ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1974 N° 106

LA GEMELLITE DANS L'ESPÈCE BOVINE ET SES CONSÉQUENCES

THESE

pour le Doctorat Vétérinaire

Diplôme d'Etat

présentée et soutenue publiquement en 1974
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

par

Jacques, Michel, Bernard RONDEAU

Né le 30 Mars 1947 à SAINT-CALAIS (Sarthe)

Jury :

Président : MM. GAYREL, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs : QUEINNEC, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

ROYAL, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549602_0015

LA GEMELLITE DANS L'ESPÈCE BOVINE ET SES CONSÉQUENCES

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1974 N° 106

LA GEMELLITE DANS L'ESPÈCE BOVINE ET SES CONSÉQUENCES

THESE

pour le Doctorat Vétérinaire

Diplôme d'Etat

présentée et soutenue publiquement en 1974
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

par

Jacques, Michel, Bernard RONDEAU

Né le 30 Mars 1947 à SAINT-CALAIS (Sarthe)

Jury :

Président : MM. GAYREL, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs : QUEINNEC, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

ROYAL, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1974 N° 106

LA GEMELLITE DANS L'ESPÈCE BOVINE ET SES CONSÉQUENCES

THESE

pour le Doctorat Vétérinaire

Diplôme d'Etat

présentée et soutenue publiquement en 1974

devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

par

Jacques, Michel, Bernard RONDEAU

Né le 30 Mars 1947 à SAINT-CALAIS (Sarthe)

Jury :

Président : MM. GAYREL, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs : QUEINNEC, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

ROYAL, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

DIRECTEUR — MM. LAUTIE
DIRECTEURS HONORAIRES — PONS, DARRASPE, FLORIO
PROFESSEUR HONORAIRE — LOMBARD

PERSONNEL ENSEIGNANT

Chaire de Pharmacie et Toxicologie
Professeur titulaire — M. **Godfrain**
Maître Assistant agrégé — Mme **Burgat Sacaze**
Pharmacie et Toxicologie

Chaire de Physique et Chimie Biologiques et Medicales.
Professeur titulaire — M. **Rico**
Maître Assistant — M. **Braun**
Physique biologique et medicale
Chimie biologique et médicale

Chaire d'Anatomie des Animaux domestiques.
Professeur titulaire — M. **Pavaux**
Anatomie descriptive - Extérieur
Anatomie appliquée - Tératologie

Chaire de Physiologie et Thérapeutique.
Professeur titulaire — MM. **Ruckebusch**
Maître de Conférences non
Chef de Service — **Fargeas**
Maître Assistant — **Toutain**
Physiologie - Thérapeutique et Pharmacodynamie

Chaire d'Histologie - Anatomie Pathologique.
Professeur titulaire — MM. **Van Haverbeke**
Professeur sans Chaire — **Cabanié**
Maître Assistant — **Magnol**
Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique

Chaire d'Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale.
Professeur titulaire — MM. **Labie**
Maître-Assistant — **Eeckhoutte**
Maître Assistant — Mme **Benard**
Hygiène, Inspection, Contrôle et Technologie des Denrées alimentaires d'origine animale

Chaire de Parasitologie et Maladies Parasitaires.
Professeur titulaire — MM. **Brizard**
Maître de Conférences non
Chef de Service — **Dorchies**
Zoologie appliquée - Parasitologie externe - Parasitologie interne - Clinique

Chaire de Séméiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores.
Professeur titulaire — MM. **Florio**
Professeur sans Chaire — **Lescure**
Maître Assistant — **Guelfi**
Séméiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores
Législation Vétérinaire et Déontologie - Clinique

Chaire de Pathologie Médicale du Betail et des Animaux de basse cour
Professeur titulaire — MM. **Tournut**
Professeur sans Chaire — **Espinasse**
Maître-Assistant — **Bézille**
Séméiologie et Pathologie Médicale du Bétail et des Animaux de basse cour - Clinique
Clinique ambulatoire

Chaire de Pathologie Chirurgicale.
Professeur titulaire — MM. **Cazieux**
Maître-Assistant — **Dickelé**
Maître-Assistant — **Genevois**
Propédeutique et Séméiologie Chirurgicale
Technique Chirurgicale - Pathologie Chirurgicale

Chaire de Pathologie de la Reproduction.
Professeur titulaire — MM. **Berthelon**
Professeur sans Chaire — **Royal**
Maître-Assistant — **Tainturier**
Séméiologie et Propédeutique
Pathologie de la Reproduction - Obstétrique - Clinique

Chaire de Maladies Contagieuses - Zoonoses Législation Sanitaire.
Professeur titulaire — MM. **Saurat**
Maître de Conférences non
Chef de Service — **Chantal**
Maître-Assistant — M. **Ganière**
Maladies Contagieuses - Zoonoses
Législation Sanitaire

Chaire de Pathologie générale - Microbiologie Immunologie.
Professeur titulaire — MM. **Lautié**
Maître-Assistant — **Meignier**
Microbiologie - Immunologie - Pathologie générale

Chaire de Zootechnie et Economie Rurale.
Professeur titulaire — MM. **Queinnec**
Maître-Assistant — **Darre**
Ethnologie - Genetique appliquée - Hygiène générale
Zootechnie - Elevage
Economie générale et des Productions animales

Chaire d'Alimentation.
Professeur titulaire — MM. **Faliu**
Professeur sans chaire — **Griess**
Maître-Assistant — **Paragon**
Botanique appliquée et Bromatologie
Agronomie - Alimentation

COURS COMPLEMENTAIRES -- CHARGES D'ENSEIGNEMENT

MM. les Professeurs ANGELIER, ARMENGAUD, BAZEX, BENQUET, BLANC, BOURBON, CANDAU, CHANCHUS, COMBES, COMBRET, FERNET, LAGARRIGUE, LARROUY, MONIER, RIVES.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924)

A LA MEMOIRE DE MICHEL KERNALEGEN

A MES PARENTS

En reconnaissance des sacrifices consentis.
Qu'ils trouvent ici le témoignage de mon affection.

A MA FEMME

Compagne infatigable de nos joies et de nos peines.
Qu'elle trouve ici un autre gage de mon amour.

A MES ENFANTS

À MON ONCLE

Qui nous a donné l'idée de ce travail, et qui nous a aidé dans son élaboration.
En témoignage de notre gratitude.

A MES BEAUX PARENTS

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR GAYREL

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse.

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A NOTRE JURY DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR QUEINNEC

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

En remerciement de l'aide qu'il nous a apportée dans l'élaboration de ce travail.

Qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.

MONSIEUR LE PROFESSEUR ROYAL

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

Qui nous a fait le grand honneur de participer à notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A TOUS NOS MAITRES

DE

L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

Chapitre I : Les gémellités naturelles 5

1) - Etude bibliographique 5
2) - Etude des gémellités dans une population bovine 10

Chapitre II : Les gémellités induites 25

A) - L'induction hormonale 25
- Rappel de physiologie du cycle sexuel . 25
- Choix d'une technique 31
- Réalisation d'une expérience en vraie grandeur 35

B) - L'inovulation 40

Chapitre III : Conséquences de la gémellité pour la mère 45

A) - Situation physiologique de la mère ... 45
B) - Les rétentions placentaires 48
C) - Avenir de reproductrice 52

Chapitre IV : Conséquences pour le veau ... 55

A) - Conséquences physiologiques 55
B) - Avenir de reproducteurs : les free-martins 58
C) - Avenir zootechnique des veaux : courbes de croissance 62

Chapitre V : Avantages et inconvénients de la méthode 67

A) - Avantages de la méthode 67
B) - Inconvénients de la méthode 68

CONCLUSION 71
BIBLIOGRAPHIE 73

INTRODUCTION

Dans la Communauté Economique Européenne, les problèmes économiques posés par le déficit en viande bovine, associés à un excédent de la production laitière, semblent devoir remettre en cause une partie des techniques d'élevage traditionnelles.

Depuis la fin de la dernière guerre mondiale nous avons assisté à une véritable "course aux rendements" des productions agricoles, la rentabilité étant fonction de la quantité. Dans certains champs, les rendements en blé ont été multipliés par trois ; les truies donnent trois portées en deux ans et des souches de brebis sélectionnées à cette fin ont régulièrement des jumeaux. La société des loisirs a contribué au dépeuplement des campagnes, réduisant, par conséquent, la main-d'oeuvre qui semblait indispensable à l'élevage.

Malgré l'"escalade" de la sélection, de la mécanisation, de la standardisation animale, la production de veaux est encore fortement entachée d'une faible fécondité des troupeaux bovins.
Les mesures de prophylaxies obligatoires et individuelles, ont permis de faire régresser notablement le taux des infécondités, des avortements et des morti-natalités; cependant, la stérilité définitive ou temporaire, occupe encore une place importante dans les "manques à gagner" des exploitations.

A ces données pathologiques, il faut ajouter une détection souvent imparfaite des chaleurs : en 1971, ORTAVANT estimait qu'il fallait effectuer 2,34 inséminations artificielles par vache produisant plus de 20 litres de lait par jour et 1,59 I.A. pour les autres, soit approximativement 2 I.A. pour un veau. Les pertes ainsi occasionnées se divisent en deux parties : l'une importante due au retard à la mise bas et à la lactation, l'autre moindre due aux frais d'alimentation et d'entretien d'un animal au repos. En 1966 BILLIERE, à la suite d'une étude sur la rache charolaise, révélait que le produit brut est en grande partie lié au nombre de veaux qui

peuvent être produits annuellement par un troupeau, le taux de fécondité dans cette race ne dépassant pas 78,4 %.
Le même problème se retrouve posé avec les races laitières, et une étude réalisée en Bretagne montrait que 12,5 % des vaches présentent des cas de stérilité temporaire ou définitive avec un retard moyen entre vêlages de cinq mois, ceci entraînant une réforme précoce de 5 % du cheptel.

A ce problème s'ajoute le fait que le nombre des reproductrices ne cesse de diminuer depuis l'épizootie de fièvre aphteuse de 1952. L'abattage récent de 45 000 vaches laitières, a, comme souhaité fait baisser la production annuelle de lait, mais aussi, par conséquent, le potentiel de reproduction des bovins.

De nouveaux objectifs de production se sont alors fait jour, inhérents aux exigences de la consommation. La sélection génétique a permis d'améliorer la conformation des animaux et d'avancer l'âge de l'abattage.

Le problème de la quantité de viande reste cependant encore posé, l'accroissement pondéral rapide des animaux n'équilibrant pas le déficit.

Dès 1963 la D.G.R.S.T. décide d'aider l'INRA à démarrer les études sur les naissances gémellaires, susceptibles de remédier à cet état de fait. Des techniques employées sur d'autres espèces allaient successivement être essayées, dévoilant progressivement les problèmes posés par la multiparité chez une espèce à vocation unipare.

Etant, par ailleurs, indissociable du problème complexe de la maîtrise des cycles sexuels (d'actualité croissante), il nous a paru important de faire le point sur les connaissances relatives à la production de jumeaux dans l'espèce bovine.

Nous étudierons successivement les gémellités naturelles, puis, nous référant à des expériences en vrai grandeur, nous en déduirons les conséquences

physiologiques pour la mère et le produit. Enfin, nous tenterons d'apprécier les possibilités de diffusion de tels procédés, et ses conséquences sur l'élevage européen.

*
* *

CHAPITRE I

LES GEMELLITES NATURELLES

I - ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

La vache appartient au groupe des femelles à fonctionnement génital continu et régulier ; les cycles se succèdent tout au long de l'année, en dehors de toute gestation.
Certains auteurs veulent cependant reconnaître des variations d'activité sexuelle saisonnières, liées aux variations d'activité de l'hypophyse, se traduisant par des périodes de chaleurs silencieuses.

La fécondité, puis la gestation, sont le plus souvent suivies de la naissance d'un produit unique, mais la production de jumeaux, bien que peu fréquente, n'en est pas pour autant exceptionnelle ; cette gestation pouvant se réaliser dans une ou dans les deux autres cornes utérines.

On reconnait chez cet animal, comme dans toutes les espèces, deux types de gémellités :

- les jumeaux provenant d'un seul oeuf dont les blastomères se sont séparés au cours de la segmentation, appelés jumeaux vrais ou monozygotes ou univitellins,
- et ceux provenant de la ponte et de la fécondation de deux ovules distincts, émis par un seul, ou par les deux ovaires, on parle alors de faux jumeaux ou dizygotes ou bivitellins.

C'est à ce dernier type que l'on peut rattacher la plupart des naissances gémellaires enregistrées dans l'espèce bovine.

Parmi les facteurs influençant l'apparition de ce type de gestation, nous retiendrons essentiellement l'âge de la mère, la race et l'héritabilité, et la saison de vêlage.

Pour PFAU (1948), la fréquence maximale des naissances multiples se situe entre cinq et sept ans ; LHENDRICKS (1966) préfère prendre pour limites les deuxième et cinquième vêlages. Il semble donc que le phénomène se retrouve principalement chez les animaux ayant pleinement atteint leur maturité, et n'étant pas encore épuisés par les lactations et les mises bas en trop grand nombre. Chez la femme, HECHTER (1967), estime que la fréquence la plus importante se situe entre trente cinq et quarante ans, lorsqu'apparaît un certain vieillissement des gamètes femelles.

La race joue également un rôle très important pour la production naturelle des jumeaux, comme le montre le tableau ci-dessous :

Races	Fréquences %	Référence
Holstein-Friesian	4,16	Pfau & Al. (1948)
Holstein-Friesian	3,08	Meadows & Lush (1957)
Frisonne Suédoise	3,32	Johansson & Venge (1951)
Frisonne Italienne	3,10	Matassino & Gargiulo (1965)
Frisonne Britanique	2,70	Boyd & Reed (1961)
Frisonne Hollandaise	1,30	Dabash (1964)
Frisonne Française	1,10	Menissier (1965)
Brune des Alpes	2,73	Johansson & Venge (1951)
Salers	2,53	Menissier (1965)
Normande	1,87	Menissier (1965)
Jersey	1,31	Meadows & Lush (1957)
Charolaise	2,8 à 3,1	Auriol & Al. (1968)
Limousine	0,57	Menissier (1965)
Hereford & Aberdeen-Angus	0,40	Turman & Al. (1968)
Simmenthal	4,61	Johansson & Venge (1961)

La fréquence des gestations gémellaires naturelles est donc plus importante dans les races laitières et dans les races à viande issues du rameau jurassique.

La constatation, déjà ancienne, que dans certaines familles de l'espèce humaine, l'apparition de jumeaux était d'une fréquence supérieure à la moyenne de la population, a provoqué des recherches dans ce sens, certaines étant toujours en cours, chez nos animaux domestiques. En 1934, HEWITT, constate que deux familles ont

produit la moitié des jumeaux nés dans la race Red-Poll ; dans une de ces familles, une vache a eu des jumeaux 3 fois, sa fille 4 fois, et sa petite fille 2 fois. En 1960, sur la race Holstein-Friesian, ERB étudie l'importance du taureau dans la transmission du caractère production de jumeaux ; il note que :

- sur 340 filles de vaches ayant eu des jumeaux, 17,4 % ont, elles-mêmes, eu des jumeaux,
- sur 1076 filles de vaches n'ayant pas eu de jumeaux, 12 % en ont produit.

Il divise alors la population en deux groupes de taureaux :

- l'un dit à "bas niveau", transmettant la gémellité sur ses filles avec une fréquence de 11,7 %,
- l'autre à "haut niveau", transmettant la gémellité à ses filles avec une fréquence de 23,3 %.

Ceci prouve donc qu'il existe aussi, dans l'espèce bovine, des familles productrices de jumeaux. La sélection de ces différentes ethnies, ne pourrait être utilisable qu'à très long terme, et les résultats sont encore incertains.

De nombreuses observations ont révélé des variations importantes, au cours d'une même année, du nombre des naissances gémellaires. Pour tenter de l'expliquer, plusieurs solutions peuvent être proposées :

- Les fréquences maximales se situent, dans notre hémisphère, pendant les mois de juin-juillet et décembre-janvier, correspondant à des fécondations ayant eu lieu en septembre-octobre et mars-avril ; c'est-à-dire aux moments de l'année ou se produisent les changements de température et d'intensité lumineuse.

Bien que la vache ait un fonctionnement sexuel continu, il pourrait exister des variations cycliques annuelles touchant l'activité de l'axe hypothalamo-hypohysaire,

et par conséquent le taux de libération des hormones gonadotropes. Ce phénomène est actuellement à l'étude sur d'autres espèces animales, en particulier sur le rat et le porc.
Nous connaissons déjà assez bien l'importance du facteur lumière, principalement sur l'activité sexuelle de la poule, et ses effets considérables sur la production d'oeufs.
Chez les bovins il est encore difficile de dissocier ce facteur de nombreux autres, et en particulier, du facteur alimentaire ; sinon sur la qualité du sperme du taureau.

. Il semble, d'autre part, que la fertilité des vaches soit améliorée après deux ou trois mois de pâturage ; ce qui correspond à une alimentation contenant des protéines de très grande qualité, et à un apport en vitamines et en oligo-éléments important. Mais si ce facteur joue un rôle incontestable sur la fécondité des bovins, par son aspect qualitatif, c'est, d'après JOHANSSON, l'apport quantitatif qui serait susceptible d'entraîner l'apparition d'ovulations multiples. La suralimentation temporaire, ou "Flushing", est maintenant de pratique courante dans l'élevage des ovins, au cours des semaines précédant la saison de reproduction. Cette méthode a permis d'accroître considérablement la prolificité des troupeaux. La suralimentation de longue durée a, au contraire, des répercutions néfastes sur la reproduction dans toutes les espèces, l'appareil génital se mettant le premier au repos.

En définitive, nous avons vu qu'il existe des variations saisonnières de la reproduction, même chez les bovins, et que de nombreux facteurs sont susceptibles d'intervenir, allant du pouvoir fécondant du sperme aux variations d'activité de l'axe hypothalamo-hypophysaire de la vache. Mais il existe un facteur de répartition qu'il est très difficile de prendre en considération, malgré son importance notoire. Il se rapporte à la conduite de l'élevage, basée sur des impératifs économiques de production.

Les variations saisonnières des prix du lait et de la viande imposent à l'éleveur de disposer d'un maximum de produits quand l'indice des prix est le plus élevé, et l'obligent ainsi à choisir la période de l'année à laquelle les animaux devront reproduire.
Tous ces facteurs, d'action encore assez mal connue, semblent jouer un rôle primordial dans la physiologie de la reproduction ; mais il n'est pas possible, actuellement, de les utiliser seuls, directement pour augmenter la production de jumeaux dans l'espèce bovine. Par contre, nous devons accorder ici, une place assez importante à la pathologie de la reproduction.

En effet, nous avons remarqué, avec la plupart des vétérinaires, qu'à la suite de traitements destinés à combattre la stérilité, utilisant des manoeuvres obstétricales, l'obtention de naissances gémellaires n'était pas rare.

Certains praticiens estiment que le seul fait d'éclater per rectum des kystes ovariens, ou de pratiquer un massage d'ovaires, entraîne fréquemment des gestations multiples. Il faut cependant préciser que cette pratique est très souvent suivie de l'injection parentérale d'hormones gonadotropes, elles-mêmes employées dans l'induction hormonale des naissances gémellaires.

Nous pourrions penser, avec FAUCHERE, que les naissances multiples sont, en soi, un cas pathologique, et se rencontrent plus souvent sur des "vaches excellentes laitières, en équilibre instable, et prédisposées à la nymphomanie". Mais, nos observations, réalisées dans une clientèle du centre-ouest, où prédominent les vaches de race Normande, à rendement laitier élevé, tendraient à prouver le contraire. Dans cette région, en effet, ce sont les animaux bénéficiant des meilleures conditions physiques, ayant une production lactée particulièrement abondante, et des intervalles entre vêlages réguliers, ne dépassant pas un an, qui produisent le plus fréquemment des jumeaux ; ce qui n'exclut pas, par ailleurs, la production de doubles par

des vaches ayant nécessité le type de traitement précédemment cité lors d'une stérilité temporaire.

Les résultats ne sont cependant jamais identiques quant aux "suites" du part chez ces deux types d'animaux : les premiers supportant fort bien leur gestation, et ayant une reproduction parfaitement normale ; les seconds présentant fréquemment des troubles de la reproduction se traduisant par des chaleurs inapparentes ou irrégulières et une production lactée inférieure aux années précédentes.

La grande majorité des auteurs, s'accorde pour parler de dystocies dues à la multiparité dans l'espèce bovine ; bien que la taille et le poids des veaux soient toujours inférieurs à ceux constatés lors de gestations simples. En effet, lorsque les produits sont situés chacun dans une corne utérine, à égale distance du cervix, ils peuvent parfois se présenter en même temps, et même s'enclaver simultanément dans le bassin, rendant la réduction de la dystocie extrêmement difficile.

En général, les manoeuvres obstétricales classiques suffisent à rétablir une présentation normale de l'un puis l'autre foetus, et il est extrêmement rare d'avoir recours, dans ce cas particulier, soit à l'embryotomie, soit à l'opération césarienne.

II - ETUDE DES GEMELLITES DANS UNE POPULATION BOVINE

Nous avons étudié l'apparition des naissances gémellaires sur les vaches inscrites au contrôle massal, dans les départements de l'Aveyron, de la Haute-Garonne et du Tarn, d'après les fiches qui nous ont été communiquées par la Coopérative d'Elevage du Sud Ouest, pendant la période s'étendant du premier Janvier 1971 au trente et un Décembre 1972, et concernant : 706 étables soit 10 804 vaches en 1971, et 512 étables soit 8 678 vaches en 1972.

Nous en avons déduit les fréquences enregistrées à la suite des déclarations de naissances, la répartition de ces naissances au cours de l'année, la durée moyenne de gestation lors de naissances doubles, en fonction de la race du père et de la mère, et le poids moyen des veaux à la naissance suivant les races considérées.

Dans ces départements, la fertilité, calculée d'après le nombre de vaches mises chaque année à la reproduction et ayant donné naissance à un ou plusieurs veaux, est relativement faible, comme dans la plupart des régions de France, puisqu'elle atteignait seulement 71 % en 1971 et 74 % en 1972.

Toutes ces données et celles qui vont suivre ont été enregistrées sur différentes vaches de race pure : Normande, Française Frisonne Pie Noir, Montbéliarde, Salers, Gasconne, Blonde d'Aquitaine et Charolaise, ayant été inséminées par des taureaux appartenant à des races à viande : Limousin, Charolais, Blond d'Aquitaine, et dans quelques cas avec des taureaux Normand et Français Frison Pie Noir ; quelques résultats ont aussi été obtenus avec des vaches de races mal définies croisées avec ces mêmes taureaux.

Dans cette population nous avons pu noter les fréquences suivantes concernant les naissances gémellaires naturelles :

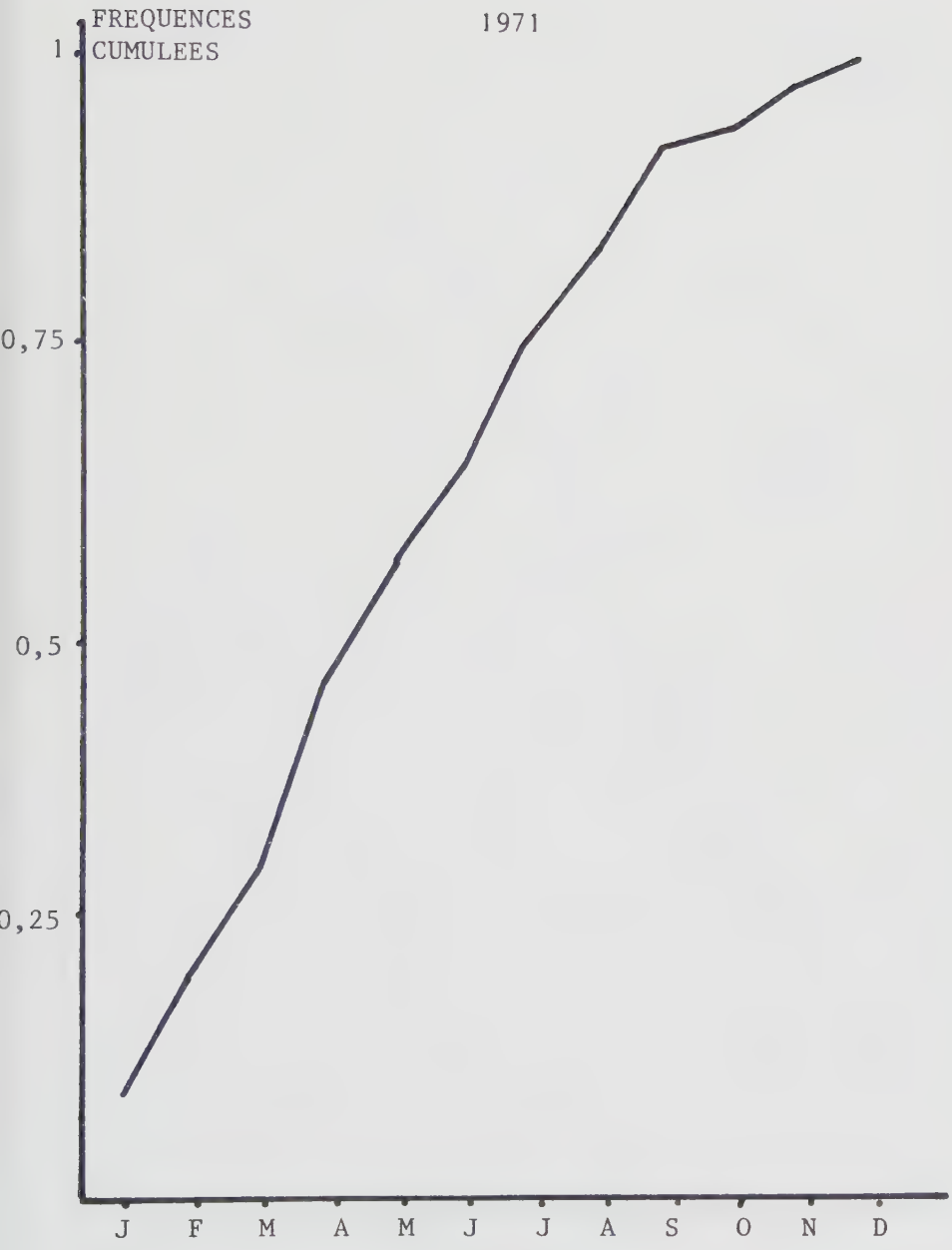
1,67 % en 1971
1,22 % en 1972

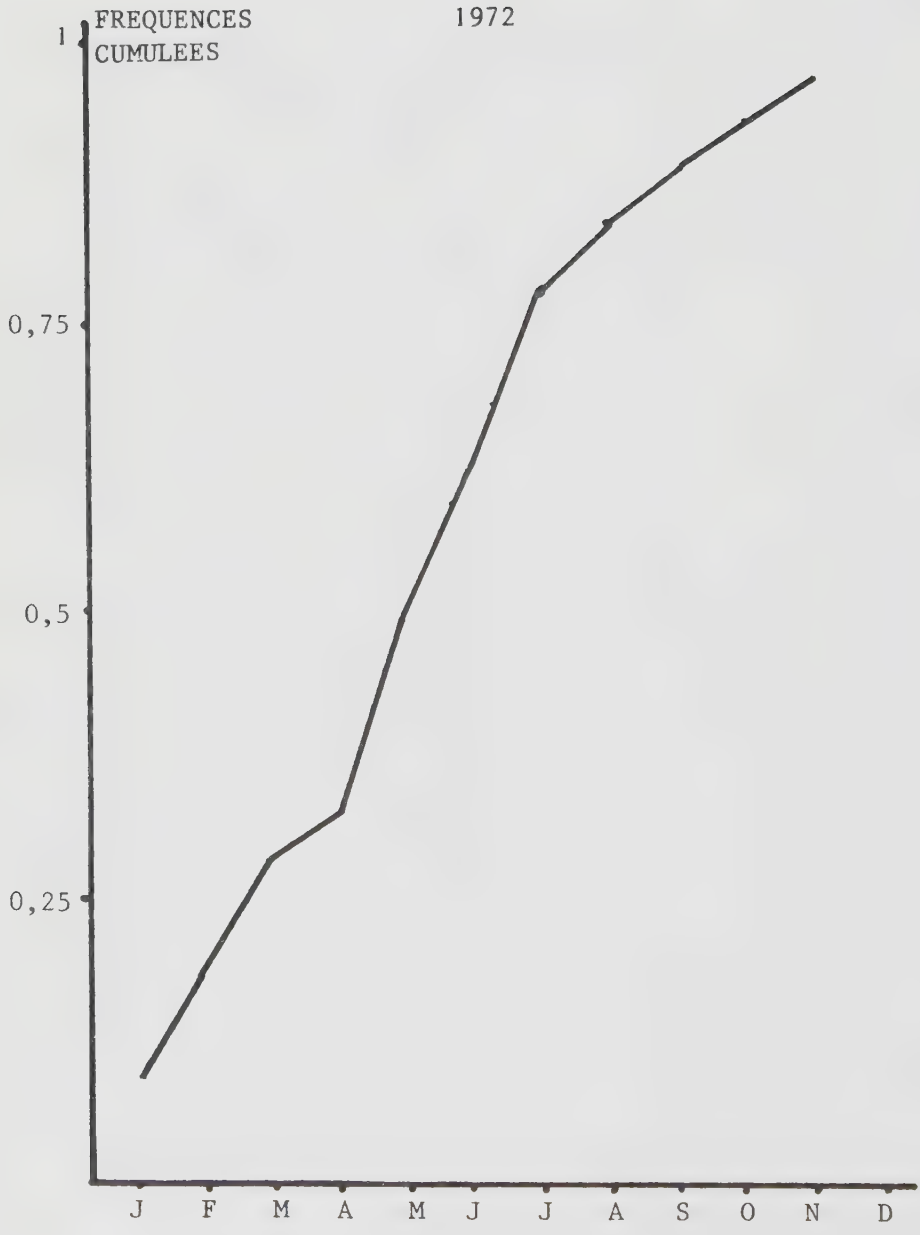
ce qui est inférieur à la moyenne des résultats obtenus en races pures, qui suivant les auteurs sont compris entre 1,76 % et 2,38 %. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'il nous a été impossible de connaître la proportion de vaches n'appartenant pas à des races définies, que la plupart d'entre elles ont été croisées avec des taureaux de races ayant des aptitudes différentes, et qu'enfin, il existe des variations annuelles assez importantes de la gémellité dans l'espèce bovine.

Considérant les 235 naissances gémellaires enregistrées au cours de ces deux années, nous avons recherché la répartition de ces mises bas au cours des différents mois.

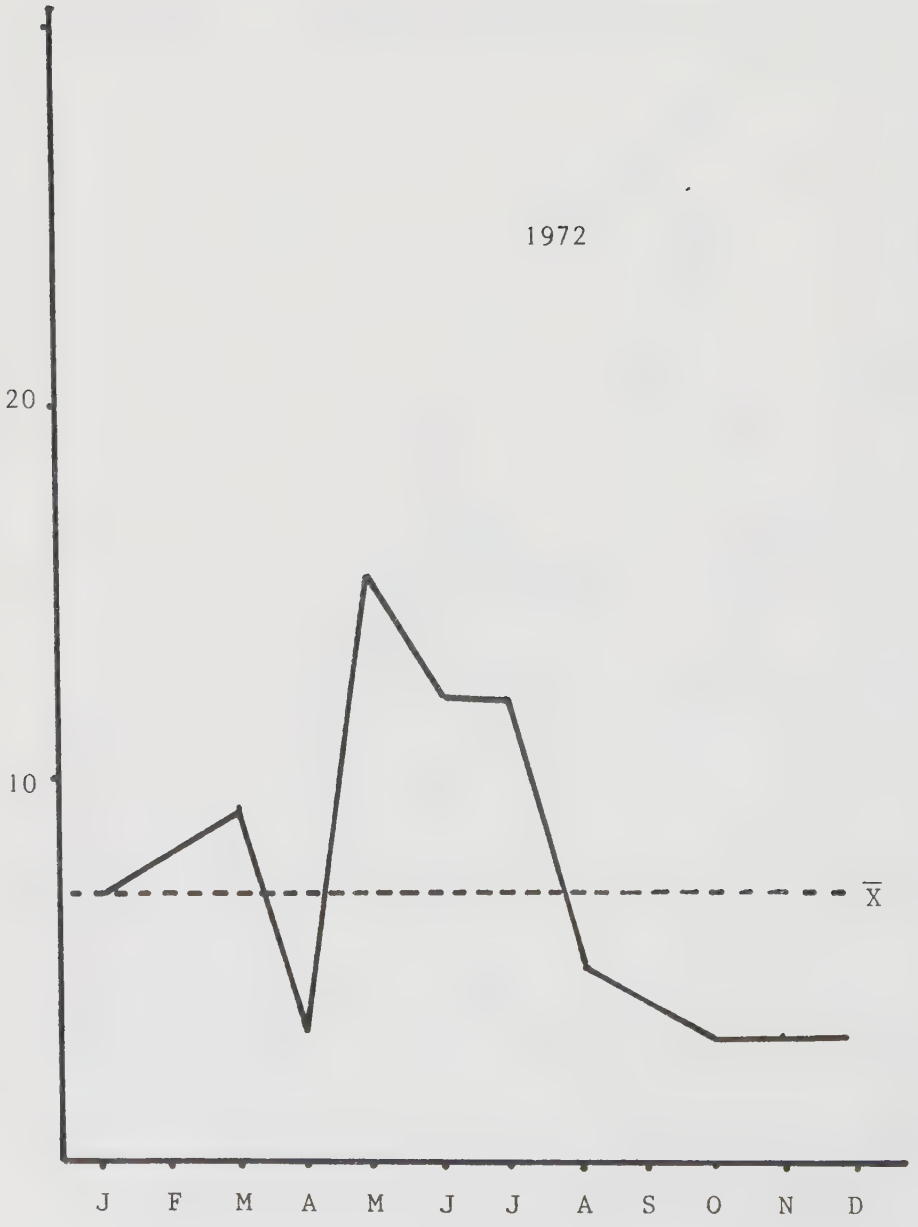
Mois	1971		1972		Total	
	effectif	fréquence	effectif	fréquence	effectif	Fce
Janvier	12	7,95 %	7	8,33 %	19	8,09
Février	17	11,26 %	8	9,52 %	25	10,64
Mars	14	9,27 %	9	10,71 %	23	9,79
Avril	25	16,56 %	3	3,57 %	28	11,91
Mai	15	9,93 %	15	17,86 %	30	12,77
Juin	14	9,27 %	12	14,29 %	26	11,06
Juillet	17	11,26 %	12	14,29 %	29	12,34
Août	14	9,27 %	5	5,95 %	19	8,09
Septembre	11	7,28 %	4	4,76 %	15	6,38
Octobre	2	1,32 %	3	3,57 %	5	2,13
Novembre	6	3,97 %	3	3,57 %	9	3,83
Décembre	4	2,65 %	3	3,57 %	7	2,98

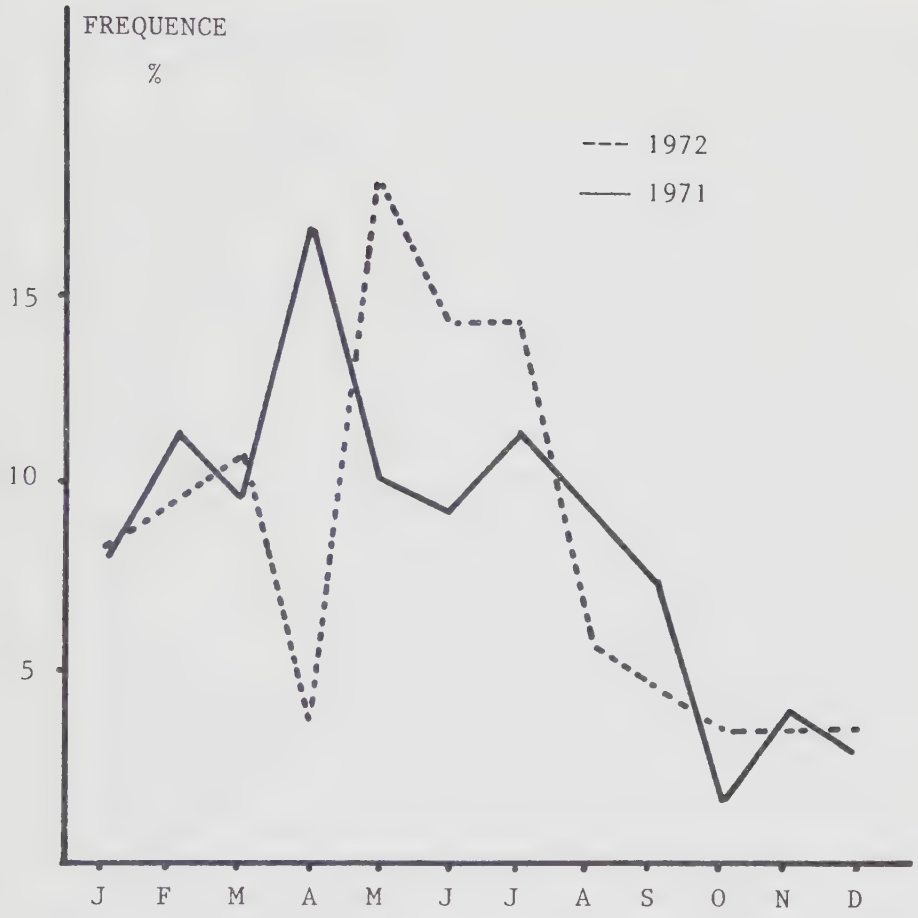
Les courbes ci-dessous illustrent ces résultats :


FREQUENCES
CUMULEES
1971
1
0,75
0,5
0,25
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D


FREQUENCES
CUMULEES
1972
1
0,75
0,5
0,25
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D

COURBE DES EFFECTIFS & MOYENNE


1972
20
10
$\overline{X}$
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D



Il apparaît nettement que la plus grande partie des naissances gémellaires a lieu entre les mois de février et d'août, en dehors de cette période, la courbe des effectifs reste en permanence au-dessous de la moyenne.
La courbe des fréquences fait apparaître trois modes en 1971 : en février, en avril et en juillet ; par contre en 1972, la courbe est bimodale et semble décalée d'un mois par rapport à celle de 1971 : le premier maximum se trouve en mars, et le second couvre la

période mai-juillet.
Si nous faisons abstraction de la grande fréquence enregistrée en avril 1971, qui pourrait d'ailleurs s'expliquer par les conditions climatiques de l'année précédente, nous retrouvons les fréquences les plus élevées lors de fécondation après quelque temps de pâturage et au moment des variations de température et d'éclairement de l'automne.

Sur les fiches du contrôle massal, nous avons également pu relever des renseignements concernant la durée de gestation dans les différentes races de mères. On observe une réduction moyenne de 4,56 jours de cette gestation. Les variations observées sont extrêmement importantes puisque nous avons recueilli des résultats s'étalant entre 258 et 304 jours. Dans les classes représentées par les échantillons les plus importantes, la distribution a une allure normale.
Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Race des vaches	Gestation simple	Gestation gémellaire		
		durée	effectif	variance
F.F.P.N.	277 j	280	13	66
Normande	286	284	9	25,77
Brune des Alpes	289	285,48	92	44,31
Montbéliarde	289	283,25	8	12,93
Gasconne	287	280,33	3	1,67
Salers	286	283,89	9	37,20
Charolaise	290	278	1	
Blonde d'Aquitaine	293	286	4	4,74

Au niveau de l'ensemble de la population, la différence observée n'est pas significative ; nous avons effectué une étude par race en employant les

tests appropriés aux différents effectifs.
La différence observée est significative avec un risque inférieur à 1 % dans trois races :

• une avec un grand effectif, la race bovine brune des Alpes, l'écart réduit étant égal à 5,049,

• deux à effectif plus réduit : la race Montbéliarde étudiée avec 7 degrés de liberté et t = 4,53 et la race Gasconne, d.d.l. = 2 et t = 9,0896.
Dans les autres cas, nous avons obtenu les résultats suivants :

Race	Degré de liberté	t	risque
F.F.P.N.	12	1,317	20 %
Normande	8	1,183	20-30 %
Salers	8	1,0377	30-50 %
Blonde d'Aquitaine	3	1,2658	30 %

Ces résultats diffèrent quelque peu de ceux publiés généralement sur ce sujet ; en effet, la majorité des chercheurs estime qu'il existe une réduction significative de la durée de gestation lors de gémellites, de 7 à 10 jours suivant les races.

Nous avons alors pensé que les variations observées pouvaient être dues aux taureaux utilisés pour les inséminations artificielles. Nous avons donc réalisé une classification à partir des mâles, donnant les durées de gestation en fonction des différents croisements :

Mâles / Femelles	Limousin	Charolais	Blond d' Aquitaine	Brun des Alpes
F.F.P.N.	280,4	284,33	273	
Normande	285	279,5	285	
Brune des Alpes	285,99		283,8	281,66
Montbéliarde	282,66	282,75		
Salers		283,88		

Nous avons comparé les variations en ne tenant compte que des croisements suffisamment représentés, soit :

• avec les mâles Limousins, Charolais, Blonds d'Aquitaine,

• et les femelles F.F.P.N., Normandes, Brunes des Alpes et Montbéliardes.

Nous avons calculé les variances suivantes :
(n) = effectif)

Mâle / Femelle	Limousin	Charolais	Blond d' Aquitaine
F.F.P.N.	1,84 (5)	201,41 (3)	4,46 (3)
Normande	24,66 (3)	30,25 (2)	14 (3)
Brune des Alpes	42,52 (71)		11,76 (10)
Montbéliarde	38,15 (3)	8,56 (4)	

La comparaison des moyennes observées en fonction de la race du père, donne les résultats suivants :

1°) Limousin-Charolais

F.F.P.N.	d.d.l. = 6	t = 0,4787	risque 70 %
Normande	d.d.l. = 3	t = 1,170	" 40 %
Montbéliarde	d.d.l. = 5	t = 0,0223	" 95 %

2°) Charolais-Blond d'Aquitaine

F.F.P.N.	d.d.l. = 4	t = 1,236	" 30 %
Normande	d.d.l. = 3	t = 1,37	" 25 %

3°) Limousin-Blond d'Aquitaine

F.F.P.N.	d.d.l. = 6	t = 5,3430	inférieur à 1 %
Normande	d.d.l. = 4	t = 0	risque 100 %
Brune des Alpes		e = 1,6466	" 10 %

La différence est donc significative uniquement pour les femelles F.F.P.N. inséminées par des taureaux Limousins et Blond d'Aquitaine.

Nous avons également étudié les conditions de parturition des 235 vaches ayant mis bas des jumeaux au cours de ces deux années. Nous nous devons tout d'abord de mentionner l'absence d'accident de parturition. Dans 99 % des cas, les veaux étaient vivants à la naissance.
Le tableau suivant résume notre étude.

	VELAGE			
Année Vêlage	Facile	Facile avec assistance	Difficile avec assistance	avec Vétérinaire
1971	65 %	23,37 %	4,76 %	0,79 %
1972	67,09 %	29,11 %	2,53 %	1,27 %

Donc, 94,37 % des vêlages en 1971 et 96,20 % en 1972, se sont déroulés seuls, ou avec une faible assistance du propriétaire de l'animal. Ceci peut être rapporté au poids relativement plus faible des veaux (les dystocies par excès de taille étant extrêmement rares lors de gémellité), comparé à celui des veaux provenant de gestations simples, comme nous allons le voir maintenant.

En se référant au standard des différentes races, nous avons calculé que le poids d'un veau est, en moyenne inférieur de 19,54 % dans les races laitières et mixtes, et de 28,31 % dans les races à viande, entre un nouveau né provenant d'une gestation simple, et l'un de ceux provenant d'une gestation double.

Nous prendrons pour base, le poids moyen des veaux provenant de gestations simples ayant pour pères les mêmes taureaux que ceux ayant servi à inséminer les vaches dont nous avons contrôlé les naissances.
Nous en avons déduit les moyennes suivantes :

Taureau Limousin : ..... 39,93 kg
Taureau Charolais : ..... 44,14 kg
Taureau Blond d'Aquitaine : 40,94 kg

Ces résultats peuvent être comparés avec ceux obtenus en fonction des croisements lors de naissances gémellaires :

Mâles / Femelles	Limousin	Charolais	Blond d'Aquitaine
Normande	31,67 kg	34,75 kg	36,17 kg
F.F.P.N.	27,70 kg	31,14 kg	29,25 kg
Montbéliarde	34,83 kg	34,88 kg	27,00 kg
Brune des Alpes	33,46 kg	32,28 kg	31,80 kg
Salers		33,92 kg	
Blonde d'Aquitaine		40,50 kg	30,33 kg
Charolaise		32,00 kg	
Gasconne		25,50 kg	

Ces données peuvent subir de grandes variations, les poids extrêmes que nous avons trouvés pour un veau allant de 10 kg pour une femelle jumelle d'un mâle dans un croisement Gascon X Charolais, à 51 kg dans un croisement de taureau limousin avec une vache de race indéterminée.

Si le poids individuel des veaux est nettement plus faible lors de naissances gémellaires, le poids de la portée, est, par contre, considérablement augmenté, puisque nos données numériques nous ont permis de le chiffrer, en moyenne à 153,43 % du poids d'une portée de simple.

Nous avons établi une relation entre la race du taureau, le sexe et le poids de la portée, qui apparaît dans le tableau suivant :

Sexe des veaux / Race du taureau	Deux femelles	Mâle + Femelle	Deux mâles
Limousin	62,66 kg	65,43 kg	67,44 kg
Charolais	61,92 kg	66,91 kg	69,65 kg

Nos résultats n'étant complets que dans les races citées, il apparaît que les portées de deux mâles sont plus lourdes que celles composées d'un mâle et d'une femelle, elles-mêmes ayant un poids plus élevé que celle de deux femelles.

Les vaches donnant naissance à des jumeaux sont plus fortement sollicitées par cette production, et ont par conséquent, des besoins alimentaires supérieurs à ceux de leurs congénères unipares. C'est ce qui a donné l'idée de la suralimentation des vaches portant plusieurs produits, en fin de gestation ; cet apport complémentaire devant être réalisé avec un encombrement réduit. Il ne faut, d'autre part pas négliger les aptitudes du taureau sur le poids des produits à la naissance et sur leurs aptitudes zootechniques.

*
* *

CHAPITRE II

LES GEMELLITES INDUITES

Dans le but d'accroître la gémellité dans l'espèce bovine, plusieurs techniques ont été envisagées par la recherche Vétérinaire et Agronomique dans les différents centres du monde.

Nous ne dirons que quelques mots de la sélection génétique reposant sur l'observation du fait que certaines familles produisent plus régulièrement des jumeaux, qui ne serait réalisable qu'à très long terme, dont les résultats ne sont pas encore connus et qui semble momentanément écartée par la plupart des pays s'y étant intéressés, malgré les résultats obtenus dans d'autres espèces.

Nous dirigerons plus particulièrement notre étude vers l'induction hormonale, qui occupe actuellement une place primordiale dans ces recherches et repose sur un certain nombre d'expériences vieilles de trente ans et plus.

Nous ferons enfin le point des publications concernant l'inovulation et la transplantation d'oeufs qui, faisant l'objet de très nombreux travaux, ont progressé rapidement ces dernières années et pourraient, peut-être, un jour prochain, occuper une place prépondérante.

A. - L'INDUCTION HORMONALE

- Rappel de physiologie du cycle sexuel

Ainsi que nous l'avons déjà signalé, la vache est un animal à activité sexuelle continue, en dehors de toute gestation. Les cycles se succèdent régulièrement, ayant une durée de 18 à 19 jours chez les génisses et de 20 jours chez les pluripares.

L'activité sexuelle de la femelle débute à la puberté, soit entre 4 et 16 mois, suivant les conditions d'élevage, et se poursuit pendant toute la vie de l'animal.

L'examen d'une coupe d'ovaire d'animal pubère, de la périphérie vers l'intérieur, révèle l'existence :

- de follicules primordiaux, formés d'un ovocyte et d'une seule couche de cellules.
- de follicules en croissance (primaire, secondaires et à antrum) possédant un nombre de plus en plus important de cellules au fur et à mesure de leur croissance.

En tenant compte de ces différents stades, le cycle de la vache peut être divisé en quatre phases :

1°) Le Di-oestrus qui dure 8 jours et correspond à une période de repos sexuel pendant laquelle le corps jaune régresse lentement et plusieurs follicules se développent.

2°) Le Pro-oestrus qui dure 3 jours.
A cette phase, l'ovaire, de consistance molle, montre plusieurs follicules en croissance.

3°) L'Oestrus : pendant 16 heures chez la génisse et 19 heures chez la vache. C'est à cette période qu'apparaît une modification du comportement et du psychisme de la femelle, et l'écoulement d'un liquide glaireux par la vulve. 75 % des follicules en croissance subissent alors une dégénérescence atrétique, sous l'influence de facteurs inconnus (MARIONGEER & CHOUDARY, 1968), et ne pourront être pondus, même s'ils atteignent une taille suffisante. Un à cinq follicules poursuivent leur développement jusqu'à atteindre en très peu de temps la taille moyenne de 18 mm.
Sous l'action de facteurs non déterminés, un seul de ces follicules à antrum va ovuler par rupture de l'ovisac en une zone dépourvue de vaisseaux (JOST).

4°) Le Post-oestrus (8 jours).
Un petit caillot bouche le cratère du follicule qui va se transformer en corps jaune.

MARIANA (1970) distingue au cours d'un même cycle deux phases de croissance :

- du 1er au 12ème jour du cycle,
- et du 6ème jour à l'ovulation.

Dans chacune de ces vagues, 75 % des follicules subiront la dégénérescence atrétique.

Chez la vache, deux hormones ont une action sur l'oestrus :

- la folliculine (terme générique englobant : l'oestradiol sécrété par les cellules de la thèque interne, l'oestriol circulant dans le sang et les tissus, et l'oestrone excrétée par l'urine).

Elle détermine l'apparition de l'oestrus, elle prépare la gestation, la parturition et la lactation, en rendant l'organisme sensible à l'ocytocine et à la progestérone. Par un mécanisme de feed-back, elle provoque la diminution de sécrétion de F.S.H. et augmente celle de L.H. et d'A.C.T.H.

- la progestérone : produite par les corps progestatifs et par le placenta. Elle arrête la maturation folliculaire et suspend l'ovulation ; elle prépare la lactation et assure le maintien de la gestation.

La production de ces hormones est en relation avec celle d'autres hormones produites par l'ante-hypophyse.

Nous savons que l'hypophysectomie entraîne :

- l'arrêt du développement génital au stade prépubertaire chez les impubères.
- l'atrophie gonadique chez les individus ayant atteint la maturité sexuelle.
- la régression des caractères sexuels secondaires.
- la perte d'appétit sexuel et de fécondité.
- la disparition des cycles sexuels.

- l'avortement chez la femelle gravide.
- l'arrêt de la lactation.

L'injection d'extraits totaux d'hypophyse fait disparaître ces manifestations.

En fractionnant ces extraits, plus spécialement à partir du lobe antérieur, plusieurs hormones ont été mises en évidence. Trois d'entre-elles nous intéressent plus particulièrement :

- F.S.H. : hormone folliculo-stimulante, produite par les cellules basophiles de l'ante-hypophyse ; elle agit sur la croissance des follicules ayant atteint le stade antrum, sur la sécrétion folliculine, sur la multiplication des cellules de la granulosa ; mais croissance et maturation de l'ovule lui-même, semblent indépendants de F.S.H. La production de cette hormone est elle-même sous contrôle d'un releasing factor produit par l'hypothalamus. Ce FSH-RF est lui-même contrôlé par l'intermédiaire du système nerveux central et par les concentrations sanguines en hormones ovariennes et hypophysaires par un mécanisme de feed-back.

La destruction du noyau ventro-médian arrête la sécrétion de FSH.

- L.H. : Luteinizing hormon, produite par les cellules basophiles de l'ante-hypophyse, elle entraîne :

  • la déhiscence folliculaire
  • la formation du corps jaune
  • la sécrétion de progestérone par le corps jaune

Le contrôle de la sécrétion est identique à celui de FSH, et la zone active serait située au niveau des couches optiques, ce qui est prouvé par destruction des noyaux supra-optique et paraventriculaire.

- L.T.H. : Lutéotrophin hormon, sécrétée par les cellules éosinophiles, qui conditionne l'activité du corps jaune et qui n'a été jusqu'à présent mise en évidence que chez la ratte.

Etant donné le faible rendement, les difficultés d'obtention et le prix de revient de ces substances, il est plus courant d'utiliser des hormones gonadotropes d'origine extra-pituitaire ayant les mêmes propriétés ; on utilise :

- PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotrophin, extraite de l'urine de jument gravide, produite par les cupules de l'endomètre de la corne gravide et abondante dans le chorion et dans le sang. Son activité est identique à celle de FSH.

- HCG : Human Chorionic Gonadotrophin, produite par le chorion humain et à effet LH.

Il faut ici signaler que toutes les gonadotrophines possèdent une spécificité immunologique différente suivant l'espèce animale dont elles proviennent que, par conséquenct, elles entraînent la formation d'anticorps anti-hormones, et que des injections répétées de gonadotrophines hétérologues pourront être partiellement ou totalement neutralisées par l'organisme recepteur. Ces anticorps se forment en quantité nettement plus importante lors d'injection par la voie sous cutanée que par la voie intra-veineuse, le produit dans ce dernier cas étant rapidement métabolisé et éliminé.

Nous avons vu que la croissance folliculaire, l'ovulation et le développement du corps jaune sont sous la dépendance des hormones gonadotropes hypophysaires (FSH, LH et LTH), dont la sécrétion est elle-même réglée par la production de neuro-sécrétions (Releasing factors) agissant par l'intermédiaire du système porte pituitaire sur les cellules de l'hypophyse.

Thibault (1970) révèle que les hormones gonadotropes hypophysaires sont libérées en permanence en

faible quantité à un niveau de base ou décharge tonique dont l'importance est réglée par le centre hypothalamique de la tonicité situé au-dessus de l'éminence médiane ; et que l'ovulation est provoquée par une décharge cyclique importante d'hormones gonadotropes (LH en particulier), commandée par le centre hypothalamique de la cyclicité, situé dans la région préoptique. Pour SALISBURY, l'ovulation se produirait chez la vache lorsque le rapport FSH/LH serait égal à 2/10.

On a donc pu penser que l'injection d'hormone à activité FSH, à un moment précis du cycle ovarien entraînerait une maturation d'un plus grand nombre de follicules et, qu'ensuite, une injection d'hormone à activité LH au moment de l'oestrus en permettrait la ponte ovulaire.

Le problème de la fécondation reste identique, quel que soit le nombre d'ovules pondus et uniquement dépendant de la qualité et de la vitalité du sperme utilisé. Toutefois, il y a une accélération de la descente des ovules dans l'oviducte, proportionnelle au taux de ponte et il sera nécessaire de réaliser l'insémination artificielle au début des chaleurs.

Par contre, le maintien de la gestation jusqu'à son terme doit tenir compte des possibilités d'accueil de l'utérus et, par conséquent, des possibilités de croissance des foetus. Les différentes expériences réalisées ont montré qu'à partir de 5 foetus, la gestation ne pouvait plus se dérouler normalement. La transformation en utérus gravide tient compte des possibilités de transformation des caroncules en placentomes. Le nombre de caroncules étant fixe pour un utérus donné, la proportion accordée à chaque produit diminue quand la population utérine augmente. Il est alors nécessaire qu'intervienne un mécanisme de compensation : soit par accroissement du débit sanguin, soit par le taux de mobilisation

des caroncules, soit par le développement pondéral des cotylédons. Une étude, publiée en 1970, révèle qu'il existe en moyenne 69 placentomes par corne utérine. Lors de gestation simple, la transformation en placentomes atteint 40 à 80 caroncules dans la corne gravide et 0 à 40 dans la non gravide.

Ce nombre augmente jusqu'au quatrième mois puis se stabilise à une moyenne de 73 dans la corne gravide et 34 dans l'autre. Lors de gestation gémellaire, la répartition est identique, si les deux foetus se situent dans la même corne ; par contre, si chacun occupe une corne utérine, en moyenne 138 (soit 80 % contre 65 %) caroncules se transforment en placentomes. Chaque corne forme alors 50 % des placentomes, contre 30 % dans la corne non gravide lors de gestation simple.

D'autre part, les caroncules se développent plus vite (leur poids croît plus rapidement), surtout dans les gestations doubles unilatérales.

La compensation est donc assurée par le nombre et le poids des caroncules, bien que les foetus ne disposent chacun que de 45 % à 65 % des placentomes qui leurs seraient accordés s'ils étaient seuls. L'auteur conclut que l'on ne peut opposer gestation simple et gémellaire, mais seulement unilatérale et bilatérale.

L'utérus de vache a donc la possibilité de s'adapter à la gestation gémellaire et de compenser par la taille et le nombre des placentomes, le déficit sanguin qui aurait été subi par les produits.

- Choix d'une technique

L'injection d'hormone gonadotrope sérique permet le développement d'un plus grand nombre de follicules, comme l'ont montré les expériences de Cole et Miller (1935) et leur maturation (Pincus et Hammond 1940). Rawson (1951) découvre que l'injection intra-veineuse de H.C.G., à la suite d'un traitement par P.M.S. augmente le rendement de l'ovulation mais n'est pas strictement nécessaire.

Chez la vache, l'injection de P.M.S. à n'importe quel moment du cycle, et même pendant la gestation provoque l'ovulation (Zavadovski et al. 1935). Cependant, si ce traitement est effectué en phase progestéronique, elle extériorise rarement un comportement d'oestrus (Hammond et Bhattacharia 1944) ; par contre, si l'injection est réalisée vers la fin du cycle, les vaches viennent généralement en oestrus, et les ovules émis ont une fécondabilité élevée (Hammond et Bhattacharia 1944, Gordon et al. 1962, Hafez et al 1965, Scanlon et al 1968).

L'aptitude des ovules à être fécondés varie en fonction de l'intervalle injection de P.M.S.G. - oestrus, au-delà de cinq jours, les ovules dégénèrent. Ce facteur a une importance considérable et doit toujours être pris en considération lors d'induction hormonale de la gémellité. Il sera donc nécessaire de noter soigneusement la durée des cycles précédents des animaux à traiter et l'injection sera réalisée au plus tôt cinq jours avant la date présumée de l'oestrus.

Il est également indispensable d'étudier le taux de ponte ovarienne en fonction des doses hormonales utilisées. Chez la brebis, Robinson (1951) a montré qu'il existait une relation linéaire. De telles fonctions ne se retrouvent pas dans l'espèce bovine.

De nombreuses expériences ont été réalisées à ce sujet, la P.M.S.G. étant toujours injectée quatre jours avant la date présumée de l'oestrus ; elles ont permis de découvrir qu'il existait de nombreuses variations de la réponse ovarienne quant au taux d'ovulation, mais aussi quant à la durée de l'intervalle injection réponse.

Sur un troupeau de F.F.P.N., à la suite d'un traitement, on observe, par passage des vaches traitées avec un taureau vasectomisé, 0,8 % d'ovulations silencieuses (contre 6 % dans les conditions naturelles).

Le temps de réponse devant être de 96 heures, il note des intervalles allant de 94,1 heures pour 1600 U.I. de P.M.S.G., à 85,6 heures pour 3120 U.I. La dose de 1600 U.I. est la seule à permettre une distribution normale de l'intervalle injection-oestrus. Cette dose est uniquement adaptée à la race F.F.P.N. et l'on sait, par exemple, qu'elle doit être notamment réduite pour la race charolaise.

Le degré de réponse ovarienne varie également avec le nombre d'U.I. utilisées. En général, le protocole d'étude est le suivant :

- 4 jours avant la date présumée de l'oestrus, les vaches d'expérience reçoivent une dose de P.M.S.G.
- dès l'apparition de l'oestrus : injection intraveineuse de H.C.G.
- abattage des animaux dans les jours qui suivent ou laparoscopie, permettant de compter les ovules pondus (par numération des corps jaunes), et les follicules persistants sur l'ovaire, ayant atteint ou non la maturité.

Les résultats suivants ont été publiés par Gordon, Williams et Edwards (1962) :

Dose P.M.S.G.	OVULATIONS			
	0 à 1	2, 3, 4,	plus de 4	nombre moyen
800 U.I.	67 %	32 %	1 %	1,43
1000 U.I.	63,4 %	32,4 %	4,2 %	1,77
1200 U.I.	64,3 %	26,2 %	9,5 %	2,50
1600 U.I.	50 %	42,8 %	7,2 %	2,71
2000 U.I.	43,4 %	28,7 %	27,8 %	3,91

Quant à la dose de P.M.S.G. devient trop forte, le rendement en ovulations diminue et le nombre des follicules hémorragiques augmente très rapidement.

La dose de 1600 U.I. de P.M.S.G., associée à 1500 ou 3000 U.I. de H.C.G. (au début de l'oestrus), est celle qui modifie le moins la durée du cycle ovarien en donnant le plus fort pourcentage d'animaux avec deux ovulations, avec la plus faible proproportion de vaches ayant plus de quatre ovulations. Il semble, actuellement, qu'une réponse individuelle à une dose définie soit imprévisible ; nous avons, en effet, pu observer des ovaires de vaches, prélevés après traitement, présentant de 0 à 40 follicules ayant atteint une taille correspondant à la maturité.

Pour Mariana, la courbe d'ovulation est constante pour une population donnée, la chute de réponse, lors de traitements répétés chez des génisses ayant eu un taux très élevé d'ovulation, témoignerait de l'apparition d'une activité anti-gonadotrope.

Les chercheurs de l'I.N.R.A. ont découvert qu'au-delà de 4 ovulations la gestation s'établit facilement mais disparaît vers le deuxième mois, entraînant des retours tardifs. Ils divisent la mortalité embryonnaire, après superovulation, en deux périodes :

- l'une précoce, atteignant 37,2 % des blastocystes ou 65,1 % de ces mêmes blastocystes s'il y a eu emploi de progestagènes pour bloquer les chaleurs.
- l'autre tardive, coïncidant avec la formation des placentomes et liée à l'existence d'une population embryonnaire trop importante dans l'utérus.

A la suite de ces études, un protocole d'expérience a été défini pour la race F.F.P.N. :

- P.M.S.G. : 1600 U.I. par voie intra-musculaire 4 jours avant la date présumée des chaleurs.
- H.C.G. : 1500 U.I. par voie intra-veineuse au début de l'oestrus.
- Réalisation d'une expérience préalable devant permettre d'adapter les doses en fonction des réponses observées pour la population d'expérience.

- Réalisation d'une expérience en vraie grandeur

Après plusieurs années d'expérimentation de la superovulation sur ses propres troupeaux, dans des centres de recherche, en 1969-1970, l'I.N.R.A. décida avec l'aide de la Coop. El. S.O. de réaliser le traitement de vaches entretenues chez des éleveurs du Tarn, de la Haute-Garonne et de l'Aveyron. Nous avons suivi cette expérience et en avons noté les principaux résultats.

Toutes les vaches traitées appartenaient à la race F.F.P.N. et devaient provenir d'étables indemnes de brucellose inscrites au contrôle massal. Les propriétaires inscrivaient librement leurs animaux pour être traités.

Une pré-expérience fut réalisée sur douze vaches afin de déterminer les doses de P.M.S.G. à employer pour la population considérée. Ces animaux étaient tout d'abord soumis à un traitement de blocage des chaleurs pendant 18 jours à base de Nilevar*.
Seize jours après les chaleurs induites, le troupeau était divisé en deux groupes :

- le groupe A recevant 1600 U.I. de P.M.S.G.
- le groupe B recevant 1800 U.I. de P.M.S.G.

---

* La substance active est l'acétate de méthoxy-progestérone.

Dès l'apparition de l'oestrus, 1500 U.I. de H.C.G. étaient injectés par voie intra-veineuse. La réaction ovarienne était contrôlée par endoscopie réalisée à partir du flanc droit.
Le seizième jour du cycle suivant, le groupe A recevait 1800 U.I. de P.M.S.G. et le groupe B 1600 U.I., la dose de H.C.G. restant inchangée. Tous les animaux sont ensuite abattus et les ovaires prélevés. La numération des follicules ayant atteint la maturité est portée dans le tableau ci-dessous :

Groupe	1er traitement		2ème traitement	
	1600 U.I.	1800 U.I.	1600 U.I.	1800 U.I.
A	2-5-11-1-1-4-			4-2-7-3-7-2
B		1-12-1-2-4-	10-4-8-6-4-2-	

La réponse ovarienne étant en général trop importante, il est décidé que l'expérience sera réalisée avec les doses suivantes :

- 1400 U.I. de P.M.S.G. injectées au 16ème jour du cycle.
- 1500 U.I. de H.C.G. au moment des chaleurs.

L'expérience se réalise sur 171 vaches F.F.P.N., entre les mois de janvier et d'avril, les animaux devant avoir vêlé entre le 15 novembre et le 15 février au plus tard. Dans la plupart des cas, il s'agit de mauvaises laitières.
Le traitement s'effectue suivant le protocole défini mais l'H.C.G est injecté soit au moment des chaleurs soit dans les 6 heures qui suivent. Les inséminations artificielles sont faites avec le sperme de deux taureaux blonds du Sud-Ouest, de fertilité connue, avec

des doses spéciales contenant 50 000 000 de spermatozoïdes. Systématiquement, les vaches en chaleur sont inséminées deux fois à 12 heures d'intervalle.

Le schéma d'expérience établi par l'I.N.R.A. est le suivant (cf. pages 38 et 39).

Donc, 90 vaches, soit 54 % des vaches, sont gestantes à l'oestrus suivant le traitement (47 % après le 1er traitement, 7 % après le second) et 32 % classées hors expérience sont gestantes sur I.A. retour. Dans l'Aveyron, une vache gestante est retirée de l'expérience par son propriétaire.
Treize vaches ont avorté dont onze inséminées par un même taureau ; il semble donc que le facteur mâle ait eu une influence sur ces accidents.
Soixante neuf vêlages ont eu lieu à terme, donnant naissance :

- 44 fois à des simples
- 16 fois à des doubles
- 8 fois à des triplés
- 1 fois à des quadruplés

soit à 104 veaux dont 16 mort-nés, ce qui donne 128 % de veaux nés vivants et 150 % de veaux nés. Au sevrage, le contrôle sera effectué sur 76 veaux vivants.

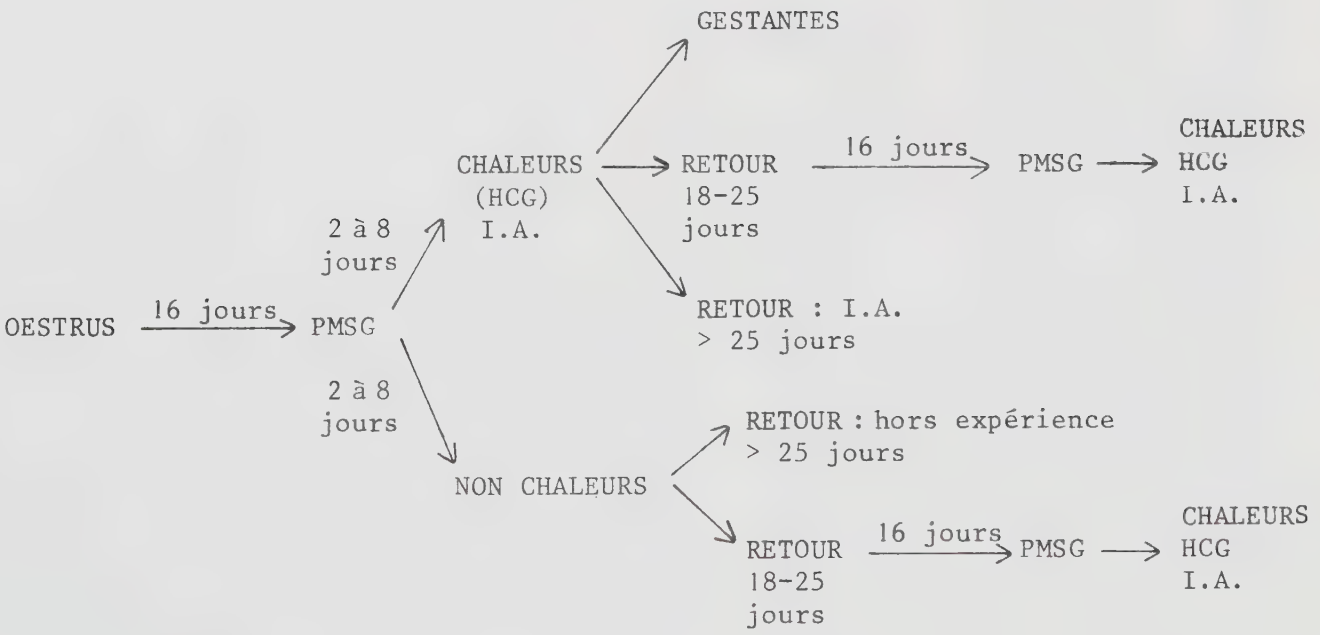
Il est extrêmement difficile de tirer des conclusions précises de cette expérience, en effet :

- les vaches proposées pour l'expérience étaient bien souvent celles ayant les moins bonnes aptitudes zootechniques de l'étable.

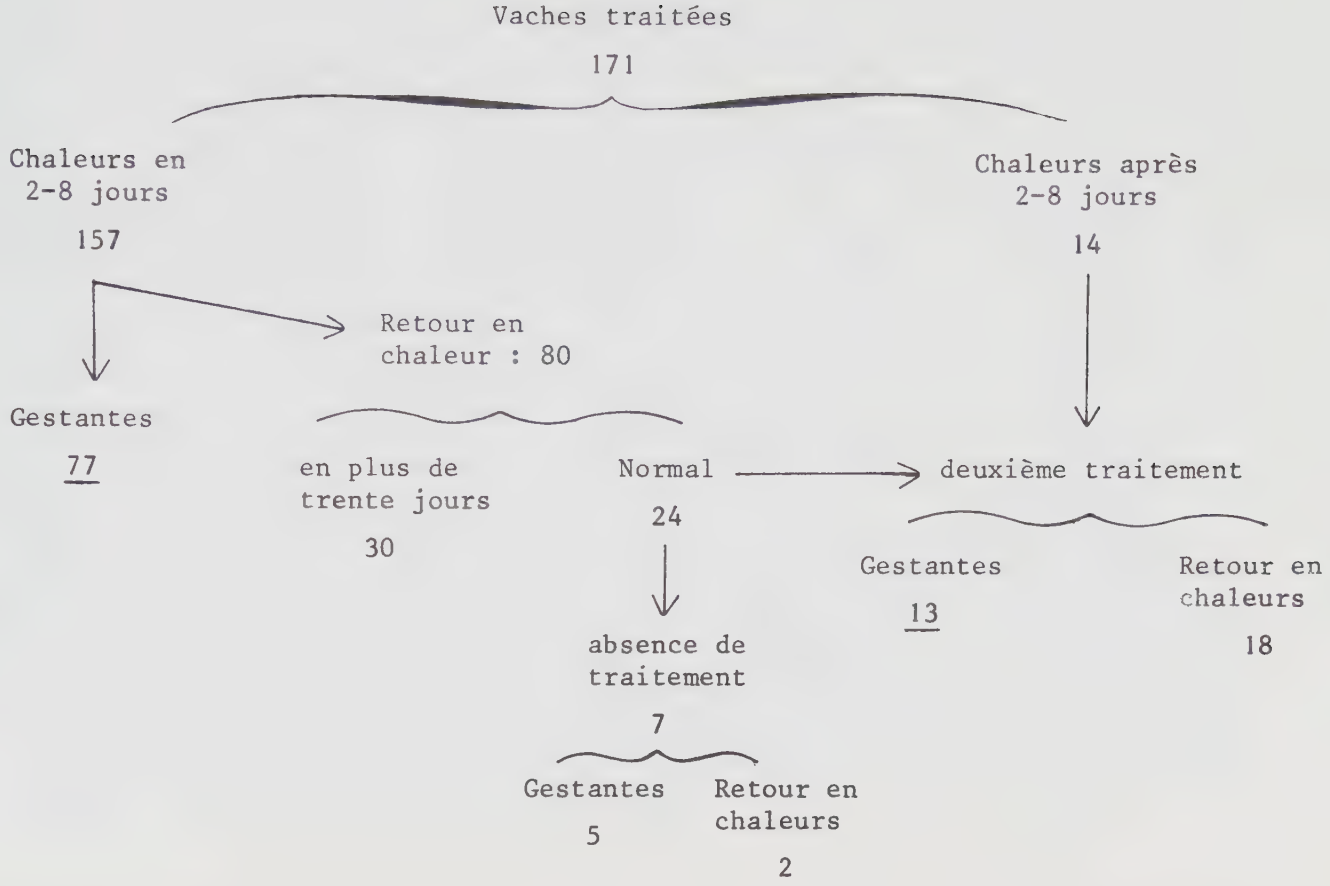
- malgré les indications contenues dans le protocole d'expérience, il y avait des animaux provenant d'élevages dans lesquels le Ring-test était positif.

- la suralimentation des vaches porteuses de "jumeaux" détectées par électro-cardiographie entre le 190ème jour et le 200ème jour de gestation, n'a pas été respectée par tous les éleveurs.

Les paramètres étant donc trop nombreux, il semble impossible de tirer des conclusions scientifiques d'une telle expérience.



Calquée sur ce schéma, l'expérience Coop. El. S.O. peut se résumer comme suit :


Vaches traitées
171
Chaleurs en 2-8 jours
157
Chaleurs après 2-8 jours
14
Retour en chaleur : 80
Gestantes
77
en plus de trente jours
30
Normal
24
deuxième traitement
Gestantes
13
Retour en chaleurs
18
absence de traitement
7
Gestantes
5
Retour en chaleurs
2

B. - L'INOVULATION

L'obtention de naissances gémellaires est, lors d'induction hormonale, principalement dépendante du nombre d'ovules qui pourront être pondus, fécondés, et subir la nidation. Les expériences réalisées ont montré qu'au-delà de quatre oeufs, la gestation n'arrivait jamais à son terme et qu'il était de règle d'observer des mortalités embryonnaires et des retours en chaleur tardifs.

Le problème peut alors être abordé d'une autre façon : il est possible de limiter dès le début le nombre d'oeufs arrivant dans l'utérus ; pour ce faire, on a recours à une autre technique : l'inovulation et la transplantation d'oeufs fécondés.

Cette méthode a été expérimentée sur de nombreuses espèces depuis plusieurs dizaines d'années, mais ce n'est que relativement récemment que l'on a essayé de l'adapter à l'espèce bovine. Elle présente un certain nombre d'avantages :

- elle permet de sélectionner des oeufs provenant d'animaux ayant des qualités zootechniques parfaitement connues et éprouvées, et de les transplanter sur des receveuses de moindre valeur qui donneront ainsi naissance à d'excellents produits.

- il est ainsi possible de déposer un oeuf dans chaque corne utérine et d'éviter la surpopulation utérine qui se produit parfois lors d'induction hormonale.

- enfin, le nombre d'interventions à réaliser chez l'éleveur est plus réduit dans cette méthode.

Plusieurs étapes sont nécessaires à cette réalisation :

1°) l'obtention d'oeufs fécondés
2°) leur conservation dans un milieu adéquat
3°) leur transplantation dans un utérus réceptif

Les oeufs fécondés doivent être obtenus en nombre assez important et leur récolte est, de ce fait, le plus souvent précédée d'un traitement de superovulation soit sur des vaches, soit sur des génisses impubères. De jeunes femelles possèdent, en effet, un potentiel de reproduction extrêmement important et de nombreux auteurs préconisent la récupération à l'abattoir après induction de superovulation.

Les génisses impubères sont traitées avec de la P.M.S.G. à une dose d'environ 2000 U.I. puis 50 U.I. de L.H. cinq jours plus tard, ce qui permet d'obtenir en moyenne 30 à 40 ovulations. Cette réponse est étalée dans le temps et il se produit un vieillissement des premiers ovules pondus avant la libération des vagues suivantes. Il est alors nécessaire de répéter les insiminations artificielles plusieurs jours de suite, la fécondation in vitro n'ayant pas encore pu être obtenue sur un plan industriel. L'insémination des génisses est difficile, le cervix ne s'ouvrant pas suffisamment, on la réalise actuellement par traversée aveugle du vagin. Il faut également noter que la captation des oeufs par le pavillon est déficiente (Hafez 1970). Testart (1972) a amélioré la méthode en plaçant dans le vagin du veau une éponge imprégnée d'un progestagène (FGA 60 mg) au moment de l'injection gonadotrope (PMSG 1800 U.I.). L'éponge est retirée quatre jours plus tard sans nouvelle injection hormonale. La plus grande partie des animaux ovule dès le sixième jour. On obtient ainsi un nombre plus grand d'ovulations sur un temps plus court. La captation des oeufs par le pavillon se fait alors assez bien puisqu'au sixième jour l'ovaire n'a pas encore atteint une taille trop importante ; en effet, au-dessus de 7,5 cm de diamètre, le rendement diminue considérablement, un nombre important de pontes étant intra-abdominales.
En moyenne, deux jours après l'insémination réussie chez le veau, il est possible de récupérer trois oeufs en état d'être transplantés dans l'utérus d'une vache receveuse.

Chez la vache, on emploie la technique d'induction hormonale ; les oeufs peuvent être récupérés par perfusion

du tractus génital avant que la surpopulation utérine ne se fasse ressentir.

Les oeufs ainsi obtenus doivent être conservés un certain temps en attendant leur transplantation chez un animal receveur. Cette période peut s'effectuer in vitro ou in vivo.

In vitro, récupérés juste après fécondation, les oeufs peuvent être amenés au stade nécessaire (minimum de 8 cellules), dans un milieu spécial, en trois à six jours, pour être ensuite transplantés. Il est également possible de freiner et même de bloquer quelque temps les divisions en refroidissant l'oeuf de vache à 10°C.
Une méthode fréquemment utilisée est la transplantation chez un hote temporaire, l'animal remplissant les conditions les plus favorables étant la lapine.

La transplantation peut alors être réalisée ; il est nécessaire, pour que la nidation s'effectue normalement, que les stades de développement de l'utérus et de division de l'oeuf ne diffèrent pas d'un temps supérieur à 24 heures ; et à la limite à la date pour laquelle la nidation est indispensable pour la transformation de la femelle cyclique en femelle gravide. Chez la brebis, on peut réaliser avec succès des transplantations entre le 2ème et le 12ème jour du cycle. Chez la vache, ces limites n'ont pas encore été définies.

Depuis 1905 (HEAPE), la transplantation des oeufs a été pratiquée sur de nombreuses espèces : ratte, souris, lapine, brebis... ; l'inovulation interspécifique, même quand la gestation s'est déroulée à terme, n'a jamais donné naissance à des produits viables.

Plusieurs techniques ont été proposées successivement. Tout d'abord, une méthode chirurgicale, WILLET et al (1951) obtinrent le premier veau viable mais qui, utilisant des moyens opératoires, ne peut être applicable à grande échelle. Puis fut

essayée une technique calquée sur celle de l'insémination artificielle mais le passage du cervix avec un tube inovulateur provoque des contractions utérines et l'expulsion d'une grande partie des oeufs transplantés.

Récemment (1971), TESTART a mis au point une technique employant la voie transvaginale, à l'aide d'un tube inovulateur de sa conception, ayant l'avantage d'être facilement et couramment utilisable et de ne pas provoquer de contractions utérines suffisantes pour expulser les oeufs. Cinq vaches sur dix, traitées par cette méthode, furent gestantes dont deux porteuses de jumeaux.

Cette méthode n'en est encore qu'au stade expérimental, faisant l'objet de nouvelles recherches, mais est susceptible, un jour prochain, de permettre l'obtention systématique de veaux jumeaux, se développant chacun dans une corne, à la suite d'une intervention réalisable à grande échelle.

*
* *

CHAPITRE III

CONSEQUENCES DE LA GEMELLITE POUR LA MERE

Après avoir exposé les principales techniques actuellement utilisées, ou en cours d'étude, pour la réalisation d'un programme sur les naissances gémellaires, il nous est apparu indispensable de faire le point sur les données concernant les répercussions sur l'état physiologique de la vache. Cette question est essentiellement de connaissance empirique, les publications à ce sujet étant extrêmement rares.

A. - SITUATION PHYSIOLOGIQUE DE LA MERE

Il est actuellement commun de dire qu'une vache ayant mis bas des jumeaux se trouve généralement dans un état d'épuisement supérieur à celles ayant produit des simples. Ce phénomène, fréquemment vérifié, peut s'expliquer partiellement par différents faits. Tout d'abord, lors de multiparité naturelle, le diagnostic de gestation gémellaire n'est que très rarement posé avant le part, et l'animal ne reçoit pas la suralimentation permettant d'assurer à moindre frais l'édification d'un produit supplémentaire. Or nous savons qu'en fin de gestation le veau est prioritaire par rapport à la mère ; les jumeaux puisent donc de plus grandes quantités d'éléments indispensables, à son détriment.

Ensuite, toujours dans l'ignorance du type de gestation, les vaches ne sont taries que fort tard, la sécrétion mammaire accentuant encore le déséquilibre minéral et organique et minéral préexistant.

Les vaches ayant mis bas des doubles se trouvent donc dans un état d'épuisement physiologique assez poussé ; ce phénomène étant d'autant plus important

qu'il existe déjà le plus souvent lors de naissance de simple. On a également reproché à ce type de gestation de perturber le déroulement des cycles ovariens après le part, d'entraîner des intervalles entre vêlages supérieurs à un an ou de conduire à la nymphomanie. Enfin, il semblerait que la lactation consécutive soit nettement inférieure à celle des années précedentes.

L'expérience réalisée au sein de la Coop El S.O. nous a permis de recueillir quelques données concernant l'état des mères pendant et après la mise bas.

Nous rappellerons tout d'abord que les animaux mis en expérience sont pour la plupart à leur troisième ou quatrième parturition. Ce sont pour la plupart des vaches ayant de mauvaises performances zootechniques, et qui pour une grande majorité auraient été réformées. Il faut alors poser pour principe que la réalisation d'un programme de naissances gémellaires n'a pas pour but l'amélioration de l'état physiologique de la mère. Nos déductions seront relatives à ces faits.

L'enquête que nous avons pu réaliser auprès des propriétaires a permis de dégager en grande majorité un avis défavorable, et ce d'autant plus que l'encadrement agricole local, et plus particulièrement les inséminateurs chargés de recruter les animaux d'expérience étaient a priori hostiles à cette tentative. Les réponses obtenues chez les mêmes éléveurs. Aussitôt après l'expérience et un an plus tard, bien que se basant sur les mêmes faits, sont notablement différentes. Les seuls éléments que nous en retiendrons sont donc d'une part les données chiffrables et d'autre part nos propres observations cliniques.

Nous avons tout d'abord constaté la réduction de la durée de gestation en fonction du nombre de produits, résultats obtenus avec l'ensemble des observations et sans valeur lors de naissance quadruple puisque constaté dans un seul cas :

	NAISSANCE :			
	Simple	Double	Triple	Quadruple
Durée de gestation (jours)	285,37	279,6	273,5	280

Soit approximativement une diminution de six jours par produit supplémentaire.

Le diagnostic des gestations gémellaires ayant été réalisé par électrocardiographie entre le 190° et 200° jour de gestation, les vaches détectées comme porteuses de plusieurs veaux devaient recevoir une alimentation complémenatire en fin de gestation pour subvenir à leurs suppléments de besoins. Une rapide enquête menée sur le terrain a permis de s'apercevoir que les normes préconisées n'avaient été qu'exceptionnellement respectées et les condiments donnés aux éleveurs avaient été plus volontires distribués aux bonnes laitières qu'aux animaux auxquels ils étaient destinés à l'origine. Il est donc facile de distribuer les animaux en deux classes : une première, dans laquelle on ne trouve que quelques vaches, pour lesquelles le protocole expérimental a été parfaitement appliqué, et qui se trouvent dans un état physiologique satisfaisant ; une autre, comprenant le grande majorité du cheptel, avec des animaux épuisés.

Les vétérinaires traitant des exploitations considérées nous ont signalé de nombreuses boiteries se rapportant au syndrome "arthrose de la vache laitière" encore décrit dans la littérature sous le nom de décalcification ostéomalacique, fréquemment liée à une sexualité exacerbée, souvent héréditaire, due à un départ excessif d'éléments minéraux, le plus souvent par la glande mammaire, auquel viennent s'ajouter les détournements au profit du produit "in utero". Cependant, la plupart des mêmes animaux avait déjà présenté de accidents lors des mises bas précédentes.

Liée à ce type d'accidents, nous a été signalé la mort d'une vache d'expérience à la suite d'un syndrome vitulaire.

La plus grande partie des animaux considérés étant inscrits au contrôle laitier, nous avons pu étudier la lactation faisant suite aux gestations gémellaires. Dans la grande majorité des cas, les variations observées sont minimes et non significatives ; les chutes de production, lorsqu'elles existent, se situent, sur l'ensemble de la lactation entre 100 et 600 litres de lait avec une moyenne de 275 litres (pertes évaluées pour les seules 19 vaches ayant eu une lactation inférieure à celles des années précédentes). Ceci confirme ce qui avait été noté au cours des expériences I.N.R.A., à savoir que le fait de produire des jumeaux ne change pas dans la plupart des cas la lactation à venir.

Le déséquilibre organique et minéral existant après chaque mise bas, apparaît donc en examinant l'état général de la mère puis ses productions, il est difficile de le chiffrer précisément, mais il est évident qu'une mère porteuse de doubles est nettement plus sollicitée que lors de gestation simple et que les capacités d'absorption du tube digestif étant limitées, l'édification du double oblige la vache à puiser plus intensément dans ses réserves organiques, entraînant un état d'épuisement plus intense.

A cet inconvénient majeur, viennent s'ajouter un certain nombre d'accidents dont le plus fréquent consiste en la rétention placentaire.

B. - LES RETENTIONS PLACENTAIRES

Qu'elles atteignent une ou deux enveloppes foetales, elles sont traditionnellement reconnues pour être la règle. En fait, nous verrons qu'il est possible de nuancer quelque peu cette opinion.

La non délivrance, ou la délivrance incomplète, se rencontrent souvent à la suite d'avortements tardifs ou d'inertie utérine, mais l'étiologie réelle en reste mal précisée. On constate généralement qu'après l'expulsion d'un placenta, le col utérin se referme très rapidement. Tout semble se passer comme lors de gestation simple, comme si le désengrainement d'un certain nombre de cotylédons, et l'expulsion d'une partie du délivre entraînait une réaction neuro-hormonale faisant cesser les efforts expulsifs et entraînait la fermeture du cervix, bien qu'un second placenta reste enfermé dans la cavité utérine.

Lors de l'expérience dans le cadre de la Coop.El. S.O. ont été obtenues les données suivantes :

Type de gestation	Rétentions placentaires	Délivrance normale	Non mentionné
simple	4	33	8
multiple	7	16	7

Soit approximativement 10,8% de rétentions placentaires lors de naissances simples et 30,4% lors de naissances multiples. En fait, il semble qu'en moyenne, le nombre de rétentions placentaires lors de naissances de jumeaux, soit supérieur à celui indiqué ici.

Nous avons étudié les cas de non délivrance enregistrés pendant deux ans dans une clientèle du centre ouest en éliminant systématiquement tous les cas liés à des avortements tardifs et de mortinatalités, soupçonnés d'origine infectieuse ou parasitaire, et nous avons essayé de vérifier l'hypothèse selon laquelle cet accident serait plus fréquent lors de naissance mâles.

Deux cent douze appels ont donc été pris en considération, il s'agissait de vaches appartenant aux races Normande, Française, Frisone, Pie Noir. Dans cent quatre vingt quatre cas, la délivrance manuelle a été pratiquée après naissance de simples, vingt sept fois après nais-

sance de doubles, une fois après naissance de triples. Estimant que dans la population bovine considérée, pendant deux années consécutives le nombre de mâles nés est égal à celui des femelles ; en nous référant au sexe des veaux, nous avons obtenu les résultats suivants :

	Un mâle	Une femelle
Nombre de rétentions placentaires	113	71
%	61%	39%

	VEAUX JUMEAUX		
	deux mâles	deux femelles	un mâle et une femelle
Nombre de rétentions placentaires	9	2	17
%	32%	7,1%	60,9%

Il apparaît nettement, lors de gestation simple, que la non délivrance est plus fréquente lors de naissance d'un mâle ; ceci est encore vrai entre jumeaux et jumelles, mais lors de gestation double, les chiffres enregistrés ne correspondent plus à ceux signalés dans la littérature. COMBERG et VELTEN donnent les fréquences suivantes :

73% de rétentions placentaires lors de naissance de deux mâles,

42% pour un mâle et une femelle,

20% pour deux femelles.

En fait la comparaison est difficile à établir, car nous n'avons pu connaître le nombre de gestations gémellaires ayant eu lieu pendant ces deux années sur cette clientèle. En fait si nous nous rapportons à la loi Mendélienne de distribution du sexe, nos fréquences prennent la même répartition que celles

signalées ci-sessus. Il reste cependant impossible de définir l'appartenance du placenta ne se désengrainant pas de la cavité utérine lors de naissance de jumeaux mâle et femelle. Quelques observations relatent l'importance à accorder au facteur maternel lors de tels accidents.

Observation N°1

Vache F.F.P.N. à sa quatrième mise bas ayant eu successivement une femelle, puis deux femelles, puis deux mâles, puis un mâle après une gestation de 278 jours. L'animal a présenté 3 fois des rétentions placentaires : à la 1ère, la 2ème et la 4ème mise bas, la 3ème s'étant déroulée par opération césarienne.

Observation N°2

Vache Normande à sa 4ème gestation, ayant donné dernièrement naissance à un mâle après gestation de 278 jours. Le placenta est extrêmement mince et se déchire facilement, les houppes cotylédonnaires sont très grosses et peu nombreuses. La délivrance manuelle s'avère longue, difficile et incomplète.

Observation N°3

Vache Normande à sa 5ème gestation, ayant donné naissance à un mâle après 280 jours de gestation. Appelé le 3ème jour après la mise bas, nous trouvons un placenta très épais ayant subi un début de macération. La délivrance est effectuée facilement ; les soins classiques évitent toute complication.

Dans aucun des cas que nous avons pu observer, ni dans cette clientèle, ni lors de l'expérience Coop.El. S.O., les rétentions placentaires, traitées de façon précoce, n'ont entraîné l'apparition de métrites, ni de quelque infection que ce soit au niveau de la sphère génitale. Il convient donc de considérer ce phénomène, non comme un accident très important, mais comme un inconvénient mineur, que, l'intervention précoce et de pratique courante, du vétérinaire, permet de pallier facilement. L'augmentation de la fréquence due aux

naissances est donc considérable (multiplié par 3), et le fait de devoir traiter cet accident, influe sur la rentabilité du processus.

C. - AVENIR DE REPRODUCTRICE

Il est nécessaire de connaître les répercussions d'une gémellité provoquée sur l'appareil génital de la mère pour tenter d'en déduire les possibilités et le temps d'utilisation ultérieur de la vache.

On a souvent opposé à cette pratique, le fait que, fortement sollicités par l'induction hormonale, les phénomènes de pontes multiples (jusqu'à 40 follicules sur un ovaire) risquaient d'entraîner un tarissement précoce de l'activité ovarienne. Les études histologiques, effectuées principalement par MAULEON, donnent à ce sujet un certain nombre de renseignements. En effet, au cours des cycles normaux bovins, le "gaspillage biologique" est de règle, et pour un ovule mûr émis, de nombreux autres ovocytes sont activés par les processus physiologiques normaux ; mais, insuffisamment stimulés, ils ne peuvent arriver à maturation et subissent au cours de la deuxième partie du cycle, une dégénérescence fréquemment atrétique. L'induction hormonale pourrait donc aider ces mêmes follicules à acquérir la maturité pour être pondus par l'ovaire. Chez les bovins la formation des follicules primordiaux se déroule très tôt pendant la vie foétale : à partir du 80ème jour de gestation. Dès le 95ème jour, et jusqu'à la naissance, une partie des ovocytes dégénère. Puis le nombre des ovocytes reste à peu près stable jusqu'à la puberté, date à partir de laquelle se produit une nouvelle diminution des follicules primordiaux, toujours par des phénomènes d'atrésie. Cette diminution devient très importante après quatre ans.

En résumé, nous pouvons dire que la dégénérescence des ovocytes chez la vache se produit essentiellement

à deux périodes :

- pendant l'ovogénèse, frappant les mitoses goniales, les ovocytes au stade pachytène, puis les ovocytes au stade diplotène.
- après la puberté, ou la dégénérescence frappe les follicules primordiaux.

Le stock ovarien varie finalement de 1 à 10 suivant les individus pour un âge déterminé, et dans certains cas, les follicules primordiaux peuvent même disparaître totalement avant la fin de la vie de l'animal.

Cependant, le nombre d'ovocytes présents dans l'ovaire de jeunes génisses, se compte fréquemment par dizaines, voir par centaines de milliers, et malgré des pertes extraordinaires, nous pouvons penser que le plus souvent, la vache devra être réformée pour d'autres raisons, en particulier celles concernant la productivité et la rentabilité, plutôt que pour un épuisement total de la fonction de reproduction.

Il est vraisemblable de dire que le véritable facteur limitant, restera l'épuisement physiologique précoce des mères, dû à de véritables carences provoquées par l'édification de plusieurs produits, prolongées par des lactations considérées comme normales, empêchant la vache de reconstituer ses réserves organiques et minérales ; ce qui entraînerait une survie économique plus limitée que lors de gestations simples. Les erreurs alimentaires évoluant à bas bruit et venant encore amplifier ce phénomène .

Le problème le plus immédiat, à la suite des gestations gémellaires reste celui de la fécondité après expérience d'induction hormonale. Traditionnellement, les éleveurs constatent qu'elle est nettement inférieure à la moyenne d'un troupeau, bien que ceci soit difficilement généralisable, et que les conditions d'hygiène et d'alimentation, dépendant précisément de l'éleveur, jouent un rôle considérable. Nous nous limiterons donc aux résultats obtenus à la suite de l'expérience

du Sud-Ouest. Soixante dix sept vaches ont été remises à la reproduction, en moyenne, l'obtention d'une gestation à nécessité 1,58 inséminations artificielles ; ce qui ne diffère en rien des chiffres évalués par ORTAVANT lors de gestations naturelles. Cinq autres vaches ne pouvant reproduire ont été reformées par leur propriétaire :

- une après insémination artificielle,
- trois après deux inséminations artificielles,
- une après trois inséminations artiticielles.

Un seul animal abattu avait des ovaires kystiques.

Toutes les gestations faisant suite aux naissances gémellaires induites se sont déroulées normalement, et bien que ne possédant aucun chiffre précis, nous n'avons jamais vu aucun éleveur dire que l'intervalle vêlage chaleur ait été particulièrement long.

La fécondité reste donc satisfaisante dans l'immense majorité des cas, les expériences précédemment réalisées au sein du Centre National de Recherche Vétérinaire et Zootechnique, l'avaient déjà démontré.

*
* *

CHAPITRE IV

CONSEQUENCES POUR LE VEAU

Après avoir étudié les principales conséquences des gestations gémellaires chez la mère au cours d'expériences récentes, nous allons maintenant envisager les caractéristiques et l'avenir des veaux nés de ces mêmes vaches.

Nous verrons successivement la part à accorder à la gémellité sur la morbidité et la mortalité aux différents âges, puis nous ferons une étude sommaire du Free Martinisme, enfin, nous comparerons les courbes de croissance de simples et de jumeaux élevés dans des conditions identiques.

A. - CONSEQUENCES PHYSIOLOGIQUES

En général, les gestations multiples se soldent par un nombre plus important d'avortements. QUINCHON estime à 2,4 % le nombre des vaches qui avortent dans les conditions naturelles, ce chiffre englobant toutes les étiologies de cet accident. Sur 147 vaches prises en considération dans l'expérience de 1970 - 1971, 25 soit 17 %, ont été victimes de ce phénomène, dont 24 % entre 2 et 3 mois, 52 % entre 4 et 6 mois, et 24 % entre 7 et 8 mois de gestations. Ces chiffres reflètent l'importance du pronostic médical et économique qu'il convient de poser au cours de telles expériences ; ce facteur représentant un des plus importants dans la psychologie de l'éleveur.

Nous retrouvons ici le problème déjà posé de la surpopulation utérine et des retours tardifs. Dans une seule observation d'avortement à 4 mois, le foetus était momifié.

Nous pouvons conclure à l'importance de l'accroissement de cet accident dû uniquement à la multiparité.

Mais, hélas, ce ne sont pas là les seules pertes en veaux que l'on peut enregistrer ; une part importante devant également être affectée à la mortinatalité, reconnaissant plusieurs origines.

On a souvent incriminé les dystocies d'origine foetale, lorsque les deux veaux se présentent en même temps dans toutes les positions anormales, décrites couramment, et que nous ne reprendrons pas ici, que les produits soient situés dans la même corne, ou dans des cornes utérines différentes. Ce phénomène ne s'est produit que très rarement dans le cas qui nous intéresse, et en général, une intervention précoce du vétérinaire, permet de sortir rapidement les veaux et d'éviter par conséquent bon nombre de troubles anoxiques. Plus souvent rencontrés, bien que moins souvent pris en considération, sont les parts languissants. Le plus souvent, malgré une taille inférieure, l'expulsion du premier produit se produit plus lentement que lors de naissance simple ; puis l'utérus ne se contracte plus pendant un certain temps avant que le travail ne reprenne pour expulser un second foetus. Plus le nombre des produits augmente, plus la durée de suspension du travail entre chaque expulsion augmente.

Sur les 76 vêlages s'étant produits avec les vaches restées en expérience, 108 veaux ont été obtenus, mais seulement 76 vivants et 32 mort-nés. Il ne s'est pas produit ce qui est souvent rapporté dans la littérature, à savoir que dans les cas de jumeaux hétérosexués, le mâle payait le plus lourd tribut à la mortinatalité. Nous avons donc 26,3 % des produits venus à terme qui sont morts au moment du vêlage plus le cas d'un veau momifié qui devait être mort depuis le 4e mois de gestation. Parmi les 76 veaux nés vivants, un ne survivra pas plus d'un jour, sans doute victime de lésions d'anoxie.

Cette mortinatalité touche essentiellement les naissances de doubles et de triples ; mais il existe des variations importantes en fonction du taureau ayant fourni la semence pour les inséminations artificielles :

- Avec le taureau A 25 % des jumeaux et 66 % des triplés sont mort-nés.
- avec le taureau B 44 % des jumeaux sont mort-nés.

Après huit jours, il n'y a pas de nouvelles mortalités parmi les produits du taureau A alors que pour le taureau B, elle est de 7,14 % pour les jumeaux, et passe à 61 % chez les triplés.

En effet, les veaux issus de naissances multiples sont plus petits, présentent fréquemment du rachitisme, et résistent moins bien aux différentes affections constituant la pathologie du nouveau-né.
Le tableau ci-dessous met en évidence les différences de poids obtenues dans la population considérée, à la naissance.

Poids moyen d'un produit	un veau	deux veaux	trois veaux	quatre veaux
un mâle	42,4 kg	33,00 kg	27,00 kg	31 kg
une femelle	41,75 kg	30,75 kg	30,5 kg	25 kg

Finalement, 61 veaux seulement (une partie ayant été conservée par les éleveurs), rentreront en station de contrôle de croissance.
Dès lors, les seuls phénomènes morbides constatés seront dus à deux épidémies grippales survenues dans la station : l'une en mai - juin 1971, entraînant la mort par oedème aigu du poumon de deux mâles l'un provenant d'une naissance simple et l'autre d'une naissance gémellaire, et d'une femelle issue de naissance gémellaire, également par oedème aigu du poumon ; l'autre en septembre 1971, avec mort d'une femelle provenant de naissance simple, à la suite d'une pleurésie.

Par la suite un animal sera passagèrement anémié, un autre météorisera une journée, un autre présentera des accès dyspnéiques trois fois à une semaine d'intervalle, aucune de ces affections n'entraînant de séquelles durables.
Les conditions d'élevage ayant été strictement surveillées, il est difficile de juger de la sensibilité réelle et de ce qu'elle aurait pu être dans les conditions traditionnelles ; mais d'autre part, elles prouvent l'importance qu'il faut y accorder, et la part de responsabilité de l'éleveur dans les pertes survenant sur les veaux aux différents âges.

Tous les veaux entrés en station pour contrôle de croissance, ont été en fin d'expérimentation abattus afin de connaître la valeur de la carcasse, et dans ces conditions, nous n'avons pu entrevoir l'avenir de ces animaux sur le plan de la reproduction ; nous limiterons donc nos investigations dans ce domaine à une conséquence fréquente des gémellités : l'étude du Free Martinisme.

B. - AVENIR DE REPRODUCTEURS : LES FREE MARTINS

Le syndrome free martin a été étudié depuis longtemps dans différentes espèces, il a été décrit chez les bovins par TANDLER et KELLER (1911) puis LILLIE (1916), puis chez le porc par HUGHS (1929), puis chez la chèvre par ILBERS et WILLIAMS (1967) puis HAMERTON (1969) et enfin chez le mouton par BRIERE et MacNAB (1968) puis ALEXANDER et WILLIAMS (1969). Il semble cependant prendre son importance première chez les bovins, les femelles jumelles d'un mâle et présentant ce syndrome, étant impropres à la reproduction. Il est généralement admis que toutes les femelles jumelles d'un mâle ne présentent pas ce syndrome et qu'environ 10 % peuvent être fécondées normalement.

Les traits significatifs de la femelle free-martin sont les suivants :

- le tractus génital externe est du type femelle,
- le tractus génital interne est du type mâle.

On admet généralement que le produit mâle est parfaitement fécond.
En 1916, LILLIE, mit en évidence l'existence d'anastomoses placentaires entre les enveloppes du jumeau mâle et celles de la femelle ; Le déterminisme du syndrome, bien qu'ayant fait l'objet de recherches très nombreuses, n'a pas encore été découvert.
On a d'abord émis l'hypothèse d'une imprégnation de la femelle par des hormones sécrétées par le mâle in utero. MASSON (1958) JOST (1963 et 1967), JAINUDEN et HAFEZ (1965), ont tenté de reproduire le syndrome free-martin par des injections d'androgènes à des vaches gestantes porteuses de foetus femelles, ils n'ont abouti qu'à une masculinisation du tractus génital externe, sans affecter le développement des ovaires, ni de l'utérus.
Les chercheurs ont alors émis une théorie cellulaire après découverte d'un chimérisme cellulaire 60 XX/60 XY de divers tissus, observé sur chacun des jumeaux, et consécutif à un échange de cellules au cours de la vie foetale. Les recherches immunologiques ont montré que l'échange de sang entre les jumeaux est réel.
En fait on n'a jamais pu démontrer que les cellules mâles pouvaient provoquer la réversion du sexe gonadique. Pour BURNS (1961), les cellules germinales dans la formation des gonades, n'auraient qu'un rôle passif, puisque les tissus non germinaux sont capables de produire la structure typique d'un ovaire ou d'un testicule en l'absence de tous éléments germinaux.

Pour JOST (1970), se basant sur la nature ambivalente des organes sexuels embryonnaires, l'ovaire n'est pas indispensable pour la féminisation des autres structures organiques, par contre, les testicules sont nécessaires pour réprimer une féminité potentielle et imposer la masculinisation du foetus. Le chromosome Y imposerait

par des médiateurs inconnus la transformation en testicule d'une glande qui sans ce dernier deviendrait un ovaire.
Au cours de la différenciation sexuelle chez une femelle free-martin, le ralentissement de la croissance de l'ovaire est net entre le 49e et le 52e jour de gestation ; dès le 48e jour, on trouve des cellules XY dans le foie, ce stade correspondant à la période d'inhibition des canaux de Műller chez le mâle.

Nous avons pu suivre les recherches caryotypiques effectuées sur des femelles free-martin, au laboratoire de Zootechnie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Se basant sur le fait qu'au cours d'études des groupes sanguins, OWEN (1945) mit en évidence l'existence d'un chimérisme érythrocytaire, de nombreuses cultures de sang ont été réalisées. C'est à partir des leucocytes qu'ont été obtenus les caryotypes des différents sujets. Des numérations sont effectuées sur les mitoses observées au microscope, et celles-ci sont classées en mâles ou femelles suivant leur garniture chromosomique (60 XY ou 60 XX).

Entre autre, vingt quatre paires de jumeaux classés sur le sexe phénotypique ont ainsi pu être typées. On constate alors que 90,9 % des naissances donnent des animaux porteurs de chimérisme leucocytaire, pourcentage qui correspond à la fréquence des anastomoses placentaires mentionnées par LILLIE. Le pourcentage de cellules mâles varie énormément entre les différents couples, mais pour les jumeaux d'une même paire, il est à peu près identique.
La mise en évidence d'un chimérisme 60 XX/60 XY des leucocytes en culture permet de reconnaître facilement parmi les jumeaux hétérosexués, ceux provenant de gestations pendant lesquelles se sont produites des anastomoses placentaires, et de diagnostiquer le syndrome free-martin.

Parmi les femelles ne présentant pas ce chimérisme, une a pu être suivie et conservée pour l'élevage, elle a pu reproduire normalement.

L'intérêt diagnostic de cette technique n'est donc plus à démontrer, et ce d'autant plus que, quand bien même un des jumeaux dont on ne connaîtrait pas le sexe aurait disparu ou se serait résorbé au cours de la vie foetale, elle permet de porter un pronostic sur les possibilités de reproduction de l'animal restant.

Nous avons pu observer un certain nombre de femelles free-martin âgées de 8 jours à 2 ans, sur lesquelles, le syndrome a pu être confirmé par analyse caryotypique.
L'examen du phénotype a permis de mettre en évidence une encolure très développée, un vestibule et un vagin peu profonds, et l'existence permanente d'une importante touffe de poils à la commissure inférieure de la vulve. La peau est en général moins souple que chez la femelle normale, le clitoris est extrêmement développé.
Nous avons pu entre autres, faire les observations suivantes :

Observation N° 4

Femelle de 7 mois jumelle d'un mâle présentant une encolure très développée (87 cm), une tête forte, un tour de poitrine identique à celui du mâle (137 cm), un bassin étroit, une absence totale de cavité vestibulaire, la région périnéale présentant un clitoris proéminant et un orifice urinaire visible, deux lèvres vulvaires à peine ébauchées et ne recouvrant ni le clitoris ni le méat urinaire. L'analyse caryotypique a montré l'existence d'un chimérisme avec 13,88 % de cellules mâles.

Observation N° 5

Femelle F.F.P.N. de 2 ans, donnant l'apparence de chaleurs permanentes, des masses fluctuantes sont palpables à l'intérieur de la mamelle et à la face médiane des cuisses où existent des "poches". L'animal urine à grande distance (2 m), et "fait le taureau" avec les autres vaches en chaleur. Nous avons récupéré les organes génitaux lors de l'abattage et nous sommes trouvés en présence d'un vagin borgne et presque inexistant, le clitoris est extrêmement développé et présente les

caractéristiques morphologiques d'un pénis normalement développé en position interne ; les poches existantes à la face interne des cuisses contiennent deux testicules d'aspect normal, mais sur lesquels, l'étude histologique montrera la seule existence de cellules de Sertoli.

Cette étude nous a également permis de constater l'existence de bourgeons mammaires ou de "mamelles scrotales" assez dévelopés chez les jumeaux mâles porteurs du chimérisme leucocytaire.
Nous n'avons, hélas, pas pu étudier les facultés de reproduction de ces mâles, mais il serait intéressant de pouvoir comparer leur fécondité à celle de taureaux nés simples.

C. - AVENIR ZOOTECHNIQUE DES VEAUX : Courbes de Croissance

Tous les veaux nés de l'expérience d'induction hormonale ont été récupérés par la Coop.El.S.O. et élevés dans des bâtiments et dans des conditions identiques. Le régime alimentaire a cependant été différent de celui des autres animaux de la station, mais nous avons pu établir des relations entre la croissance des animaux provenant de naissances simples, doubles, triples et quadruples.

Le protocole d'alimentation a permis de déterminer trois périodes :

- un sevrage classique vers 90 jours, chaque animal ayant alors consommé environ 50 kg de poudre de lait,
- de trois à six mois : foin concentré et adaptation à l'ensilage,
- de six mois jusqu'à l'abattage :
  ensilage de ray grass à volonté
  tourteau : 1 kg/j
  orge : ... 2 kg/j
  condiment minéral.

La ration est adaptée aux possibilités d'ingestion de chaque groupe d'animaux, mâles et femelles étant séparés, des sous-groupes étant constitués en fonction de la taille et du poids.
Après sevrage, le tableau suivant a pu être constitué.

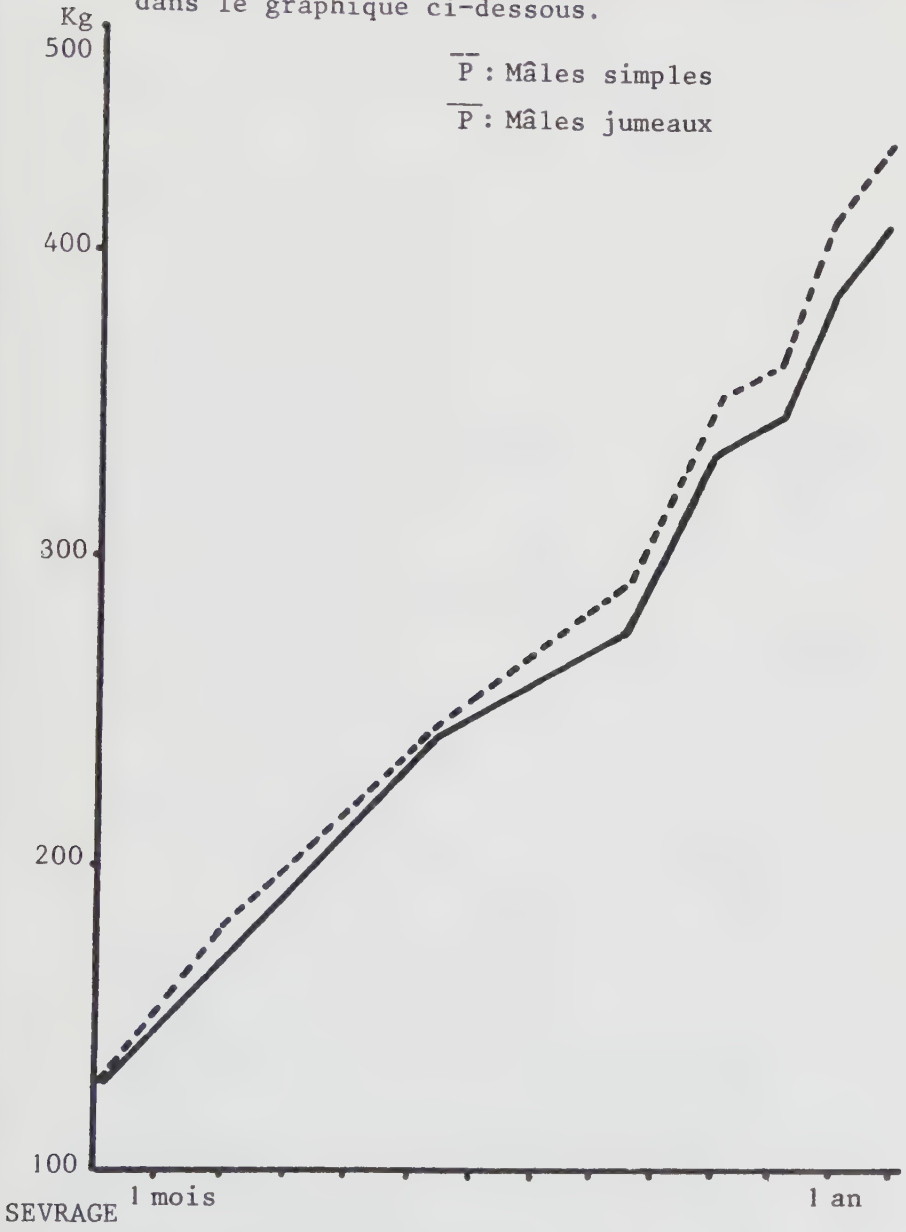
	Nombre	Entrée en station		Poids à			
		Poids moyen	Age moyen	200 j	300j	400 j	500 j
Total mâles	30	119,6 kg	109 j	195,1	277	347,6	465,6
mâles doubles	10	115	110	184	257	521,3	428,1
triples	2	107,5	140	173,7	253	324,3	427,4
quadruples	2	127	77	171,1	267	339,5	433,4
Total femelles	27	93,2	126	174,1	243	311,5	374,4
femelles doubles	10	115,7	129	171,6	243	312,1	371,5
triples	3	114,3	145	154,1	231		
quadruples	2	116,5	120	168,8	232		

(Document Coop.El.S.O.)

Nous avons repris ces données pour entrevoir le rapport existant entre les veaux simples, doubles triples, et quadruples. (Cf. page ci-après)

Désignation	Effec-tif	Moyenne à l'enlèvement		Moyenne arrivée station		G.M.Q.	Station dernière pesée	
		Age	Poids	Age	Poids		G.M.Q.	G.M.Q.
M. simple	16	11,1	50,8	109,8	123,1	732,5	855,3	803,5
M. jumeaux	10	16	45,2	110,3	115	740,1	756,7	750,3
M. triples	2	35	38	140,5	107,5	658	940	824
M. quadruples	2	29	55	77	127	1500	576	785
M. moyenne	30	15,5	48,4	109,8	119,6	755	806	785
F. simple	12	16,8	49,5	116,6	107,2	581	803,7	707,2
F. jumelles	10	17,8	44,1	129,1	115,7	643	750,8	698,6
F. triples	3	24,3	40,3	145	114,3	613	748	682
F. quadruples	2	29	46,5	120	116,5	769	678	717
F. moyenne	27	18,9	46,2	125,4	111,8	656	776	702,8
M. & F. moyenne	57	17,1	47,1	117,2	115,9	684,3	792,4	746,3

Nous avons pu établir très précisément jusqu'à un an les courbes de croissance des mâles issus des différents types de naissances, ce qui apparaît dans le graphique ci-dessous.



La croissance des femelles n'a pu être prise en considération, celles ci ayant passé quelques temps chez un propriétaire, en herbage, l'alimentation n'a pu être contrôlée, mais les pertes de poids ont été importantes.

Dans l'ensemble, la croissance des veaux, bien que n'atteignant pas des performances extraordinaires, a été satisfaisante. Vers 500 jours, nous avons obtenu quelques résultats d'abattage :

Poids vif	Poids de la carcasse	Rendement
544 Kg	303 Kg	55,7%
558	312	55,9%
528	297	56,2%
560	311	55,1%
506	284	56,1%
Moyenne : 539,2	301,4	55,9

Ce pour des veaux jumeaux.

Si donc le poids de doubles reste sensiblement inférieur par rapport aux simples vers un an, l'accroissement de la production de viande pour une vache est cependant considérable.

Le poids des jumeaux à la naissance étant, ainsi que nous l'avons vu, plus faible à la naissance, il est intéressant de constater que le gain moyen quotidien atteint des chiffres corrects : le poids au sevrage étant identique entre les veaux simples et ceux provenant de naissances multiples, une légère différence réapparaissant par la suite.

Le rendement en boucherie, s'il est bon, tient plus au type de croisement effectué qu'à l'expérience elle même ; cependant nous remarquons que la gémellité ne diminue pas le potentiel viande de chaque animal malgré un aspect plus frêle des produits à la naissance.

*

CHAPITRE V

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA METHODE

Il faut considérer l'induction expérimentale de gestations multifoetales sous deux aspects se complétant mutuellement :

Tout d'abord l'augmentation de la fécondité du troupeau laitier qui reste encore à un niveau assez faible. Ensuite, l'obtention de quantités plus importantes de produits par mère, d'où la possibilité de produire et de disposer de plus grandes quantités de viandes donc de protéines animales.

Il faut donc concevoir cette étude dans le cadre plus vaste de l'ensemble de la recherche sur la maîtrise des cycles sexuels, c'est-à-dire :

- blocage des chaleurs,
- indépendance vis-à-vis de la détection de l'oestrus,
- réduire les intervalles entre vêlages. Soit obtenir un veau par vache et par an et, si possible, obtenir plus d'un veau.

A. - AVANTAGES DE LA METHODE

Ils tiennent essentiellement à la productivité et à son importance au sein des exploitations agricoles. Les expériences du C.N.R.V.Z. ont démontré la sous exploitation de l'utérus contenant un seul produit dans l'espèce bovine : les travaux de DUMESNIL sur les placentomes sont assez clairs sur ce sujet.

Le fait d'obtenir deux veaux par vache devrait surtout accroître son importance dans les races à viande chez lesquelles le produit acquiert toute son importance.

Un certain nombre d'essais ont été réalisés en France sur la race charolaise, mais il ne nous a pas été possible d'obtenir de communications sur les résultats. En effet, chez la F.F.P.N., la production première et recherchée par l'éleveur, reste le lait, et la gémellité n'accroît pas la sécrétion mammaire.

Un avantage important de la méthode réside dans le choix de la femelle par l'éleveur. L'induction expérimentale permet de savoir à quelle vache apporter les soins particuliers nécessaires, à quel moment et dans quelles proportions accroître l'alimentation. Enfin, la réduction de la durée de gestation n'est plus une surprise, et la surveillance du vêlage peut ainsi être réalisée correctement.

Les avantages se révèlent dont être de deux ordres :

- obtenir plus de produits,
- savoir quels animaux peuvent mettre bas plusieurs produits.

B. - INCONVENIENTS DE LA METHODE

Nous ne reviendrons pas ici sur les avortements, les rétentions placentaires, l'épuisement de la mère, ni le free-martinisme ou le poids des veaux à la naissance qui ont déjà fait l'objet d'études dans les chapitres précédents.

Nous nous limiterons aux inconvénients de la méthode elle-même.

Tout d'abord, l'induction hormonale étant actuellement la seule à pouvoir être vulgarisée rapidement en fonction des organisations agricoles déjà existantes, il faut noter qu'elle impose un assez grand nombre d'intervention chez l'éleveur :

- injection de PMSG à une période déterminée du cycle oestrien,
- injection de HCG (IV) au moment de l'oestrus,
- une et plus souvent deux inséminations artificielles systématiques pour assurer une fécondité suffisante.

Ces interventions étant répétées pour chaque animal, car le fait de bloquer les chaleurs sur partie ou tout un troupeau diminue considérablement les résultats sur le nombre de naissances.

D'autre part, cette méthode est loin de permettre l'obtention systématique de naissances multiples, et elle nécessite une pré-expérience sur des animaux d'une région déterminée. Il faudrait pouvoir individualiser les doses hormonales à utiliser ; ce qui semble être l'orientation actuelle de la recherche sur cette technique.

Enfin, il faut bien soulever le problème de l'emploi des hormones à doses répétées, non seulement sur le plan légal, mais aussi sur la sensibilisation de l'organisme (création d'anticorps) et sur leur élimination, bien qu'il semble que ces apports exogènes soient assez rapidement métabolisés et éliminés.

Bien que les inconvénients paraissent suffisamment importants, il nous faut reconnaître que d'une part ils laissent une assez grande part au doute, et qu'ensuite, la méthode proposée n'est pas définitive et que de nombreuses améliorations peuvent y être apportées.

*
* *

CONCLUSION

Les résultats qui nous ont été communiqués nous ont permis de comparer certains aspects des naissances gémellaires naturelles et artificielles, en particulier ceux concernant les possibilités d'utilisation des mères et des produits, les avantages et les inconvénients de chaque système.

Les méthodes actuellement proposées, et principalement l'induction hormonale, ne semblent pas encore apporter toutes les satisfactions que l'on pourrait en attendre, le principal reproche que l'on puisse faire étant de provoquer un nombre assez considérable de retours tardifs, souvent dus à des avortements précoces ; les pertes de temps dues à différents types d'infécondité ou de stérilité provoquant un retard à la mise bas, étant déjà considérables dans les conditions naturelles.

Nous pensons donc que l'objectif principal de l'élevage doit commencer par un dépistage et une élimination de toutes les formes de stérilité dans l'espèce bovine que leurs étiologies soient alimentaire, infectieuse ou génétique. Les recherches devraient donc principalement s'orienter vers ce problème et ne pas tenter trop tôt de vulgariser des techniques qui ne sont encore que très difficilement applicables actuellement chez l'éleveur.

L'inovulation pourrait apporter une satisfaction plus grande, mais elle nécessitera une nouvelle distribution des organisations agricoles, permettant le transport, la conservation des oeufs, et surtout la création de techniciens capables de pratiquer la transplantation in utero. Une certaine éducation des éleveurs devra également être réalisée, pour leur faire admettre l'emploi de telles méthodes.

Ces procédés, qui commencent seulement à déborder le cadre expérimental, ne nous apparaissent pas encore comme des solutions immédiates au problème de la viande et des productions agricoles. Les difficultés actuelles ne sont guère encourageantes pour prendre des risques

avec des techniques dont un certain nombre de preuves restent encore à faire.

A long terme, et diminuant considérablement la liste des inconvénients, la solution de la sélection génétique pourrait être entrevue comme une solution d'avenir.

*
* *

Vu : Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire

Professeur QUEINNEC

Vu : Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire

Professeur R. LAUTIE

Vu : Le Président de la Thèse

Professeur GAYREL

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Toulouse, le 30.10.1974
LE PRESIDENT
de l'Université Paul-Sabatier

L. LARENG

BIBLIOGRAPHIE

AZAN (M.).- Documentation COOP. El. S.O., communications personnelles.

BERTHELON .- La chirurgie gynécologique et obstétricale des femelles domestiques. *Vigot frères*, 1951, 344p.

BERTHELON .- Cours magistral E.N.V.T.

BERTRAND (M.).- Physiologie de la gestation et mortalité prénatale. *Inf. Tech. des Services Vétérinaires*, 1972, 39 & 40-22.

BIGGERS (J.D.) et HOPKINS (J.).- Aspects of intersexuality in domestic mammals. VI° cong. Intern. Reprod. Anim. INsem. Artif. Paris 1968, vol. II.

BONNEFOY (M.).- Documentation Coop. El.S.O., communications personnelles.

BOSC (H.D.) et Du MESNIL Du BUISSON (F.).- Etude du maintien de la gestation et de la survie embryonnaire chez la vache après superovulation, ovariectomie et apport exogène de progestérone. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970, 10-H.S. N° 1, 105-112.

BOUQUET (Y.).- L'immunologénétique des groupes sanguins chez les bovins. *Ann. Med. Vet.*, 1959, 6, 329-368.

BRINSTER (R.L.) et THOMSON Ten BROECK (J.).- Blastocyst development of mouse, pre-implantation embryos in the rabbit fallopian tube. *J. Reprod. Fert.*, 1969, 19, 417-420.

COMBERG et VELTEN.- Der Einfluss vonZwillingsgeburten auf Fruchtbarkeit und Gesundheit beim Schwartzbunten Niederungsrind. *Züchtungskunde*, 34, 282-284.

DARRE (R.), QUEINNEC (G.) et BERLAND (H.M.).- Diagnostic précoce du free-martinisme et chimérisme leucocytaire des veaux jumeaux hétérosexués. *Revue Med. Vet.*, 1972, 123, 1-17.

DERIVAUX (J.).- Physio-pathologie de la reproduction et insémination artificielle des animaux domestiques. I vol. *Vigot frères*, Paris 1958, 470 p.

DERIVAUX (J.).- Physio-pathologie de l'ovaire et ses aspects cliniques. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 1971, 113, I, 9-23.

DONALDSON (L.E.).- Effect of continued daily injections of oxytocin on oestrus cycle length and reproductive tract morphology in cow. *J. Reprod. Fert.*, 1969, 18, 259-263.

FARGEAS .- La fonction gonadotrope. Mémoire d'agrégation, communications personnelles.

FAUCHERE (P.J.).- Contribution à l'étude de la gémellité dans l'espèce bovine. Th. Doct. Vet. Paris 1968.

Mc FEELY et al.- Chromosome studies in intersexes mammals. *Cytogenetics*, 1967, 6, 34-242.

FERRANDO (R.).- Alimentation et stérilité. *Inf. Tech. des services vétérinaires*, 1972, 39 & 40, 5-12.

FINN (C.A.) et MANTLE (P.G.).- The influence of agroclavine on the preparation of the uterus for implantation in the mouse. *J. Reprod. Fert.*, 1969, 20, 527-529.

FOOTE (W.D.) et THIBAULT (C.).- Recherches sur la maturation in vitro des ovocytes de veaux. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970, 10-H.S. N° I, 123-140.

GENIN (P.).- Physiologie et pathologie de la gémellité. Th. Doc. Vet., Lyon 1967.

GEYER (K.).- Recherches sur l'étiologie de la non délivranche chez les bovins. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 1964, 71, 5-9.

GLUHOVXHI (N.) et Coll.- Contribution à l'étude des aspects chromosomiques de certaines perturbations de la reproduction chez les animaux domestiques. VI° Congrès Intern. Reprod. Anim. Insem. Artif. 1968.

HENEQUIN (M.).- Documentation Coop. El.S.O., communications personnelles.

HERSHLER (M.S.) et FESHHEIMER (N.S.).- The role of sex chromosome chimerism in altering sexual development of mammals. *Cytogenetics*, 1967, 6, 204-212.

HIDEO ONUMA - HAHN (J.) et FOOTE (R.M.).- Factors affecting superovulation fertilization and recovery of superovulated ova in the prepuberal cattle. *J. Reprod. Fert.*, 1970, 21, 119-120.

JONSSON (G.) et INGENIAN (G.).- Blood cell chimerism in one of three triplets lambs. *The J. of Hered*, 1964, 4, 173-179.

JOST (A.).- Facteurs hormonaux dans la différenciation sexuelle des foetus de mammifères. *Phil. Trans. R. Soc.*, 1970, 259-II.

LE PROVOST (F.) et FOGET (J.).- Motivation zootechnique générale et intérêt économique de l'utilisation des progestagènes chez les femelles domestiques. *Eco. et Med. Animales*, 12-1971, 5-19.

LINEWEAVER (J.A.) et HAFEZ (E.).- Ovarian responses in gonadotrophin treated calves. *Am. J. Vet. Res.*, 31-12-1970, 2157-2165.

MARIANA (J.C.), MAULEON (P.), BENOIT (M.) et CHUPIN (D.).- Variabilité et répétabilité du nombre d'ovulations obtenu après injection de 1600 UI de PMSG et de 1500 UI de HCG. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N°I-31-46.

MARIANA (J.C.), CHUPIN (D.) et MAULEON (P.).- Relations entre le nombre d'ovulations et l'établissement d'une gestation multifoetale chez la vache de race FFPN. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S.N° I 81-86.

MARIANA (J.C.), MAULEON (P.) et SOLARI (A.).- Variations saisonnières de l'oestrus et de l'ovulation chez les génisses de race FFPN et Charolaise. Analyse des séquences d'ovulation. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-(4), 567-573.

MATTNER (P.E.).- The survival of spermatozoa in bovine cervical mucus and mucus fraction. *J. Reprod. Fert.*, 1969, 20, 193-199.

MAULEON (P.), NGUYEN HUY (N.) et CHUPIN (D.).- Naissances gémellaires chez les bovins. *B.T.I.*, 257, 1971, 205-II.

MAULEON (P.) et CHUPIN (D.).- Maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. *Eco. Med. Animales.*, 12-I-1971, 31-34.

MAULEON (P.), BOSC (M.J.), COUROT (J.), PELOT (J.), SCHNEBERGER (J.) et ORTAVANT (R.).- Obtention de naissances gémellaires après superovulation limitée et caractéristiques zootechniques des vaches productrices de jumeaux. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N° I, 113-122.

MAULEON (P.), REY (J.), MARIANA (J.C.) et BENOIT (M.).- Possibilités de superovulation après contrôle du cycle par l'acétate de fluorogestone chez les bovins. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N° I, 65-80.

MAULEON (P.), MARIANA (J.C.), CHUPIN (D.) et SOLARI (A.).- Influence de différentes doses d'hormones gonadotropes sériques (PMSG) injectées en phase folliculaire sur la durée du cycle oestrien chez les bovins. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N° I, 31-40.

MAULEON (P.), MARIANA (J.C.), BENOIT (M.), SOLARI (A.) et CHUPIN (D.).- Influence de différentes doses de PMSG et HCG injectées en phase folliculaire du cycle oestrien sur le nombre et le rendement d'ovulations de vaches de race FFPN. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N° I, 31-46.

Nguyen HUY (N.).- Ovulation-Superovulation-Naissances gémellaires. *INRA-ITEB-UNCEIA-Journées d'information Paris*, mai 1972.

ORTAVANT (R.).- Les paramètres de la fertilité du troupeau bovin. *INRA-ITEB-UNCEIA-Journées d'information Paris*, mai 1972.

ORTAVANT (R.) et THIBAULT (C.).- Pourquoi et comment chercher à obtenir des naissances gémellaires chez les bovins. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N° I, 7-20.

QUEINNEC (G.).- Génétique et stérilité. *Inf. Tech. des Services Vétérinaires*, 1972, 39 & 40, 13-21.

QUEINNEC (G.).- Cours magistral E.N.V.T.

RONDEAU (Maurice).- Enquête sur les rétentions placentaires. Communications personnelles.

RONDEAU (Michel).- Documentation Coop. El.S.O. Communications personnelles.

RONDELL (P.).- Mécanisme de la ponte ovulaire. *Fredn. Proc. Fredn. Am. Socs. Exp. Biol.*, 1970, 29, 1875.

ROYAL (L.).- Cours magistral E.N.V.T.

ROWSON (L.E.A.), LAWSON (R.A.S.) et MOOR (R.M.).- Production of twins in cattle by egg transfert. *J. Reprod. Fert.*, 1971, 25, 261-268.

ROWSON (L.E.A.), BENNETT (J.P.) et HAPER (M.J.K.).- Le problème du transfert non chirurgical de l'oeuf dans l'utérus de la vache. *The Veterinary Record*, 1964, 76, 21-23.

ROWSON (L.E.A.), MOOR (R.M.) et LAWSON (R.A.S.).- Fertility following egg transfert in the cow, effect of method, medium and synchronisation of oestrus. *J. Reprod. Fert.*, 1969, 18, 517-523.

SENECHAL (A.).- Les gémellités artificielles dans l'espèce bovine. Th. Doc. Vet, Paris 1968.

SERESOLI (A.).- Documentation Coop. El.S.O., Communications personnelles.

SHORT (R.V.) et Coll. Cytogenetic and endocrine studies of a free-martin heifer and its bull co-twin. *Cytogenetics*, 1969, 5, 369.

TAVERNIER (H.).- Guide de pratique obstétricale chez les grandes femelles domestiques. I vol. *Vigot frères Paris*, 1964.

TESTART (J.) et LEGLISE (P.C.).- Transplantation d'oeufs divisés chez la vache par voie transvaginale. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 272-1971-D-2591-2592.

TESTART (J.) et Du MESNIL Du BUISSON (F.).- Etude biométrique des placentomes dans les gestations simples ou gémellaires des bovins. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N° I, 87-98.

TESTART (J.), BOSC (M.J.) et Du MESNIL Du BUISSON (F.).- Etude de la survie embryonnaire après induction de superovulation chez la vache. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N° I, 99-104.

TESTART (J.) et LEGLISE (P.C.).- Recherche d'une technique de transplantation des oeufs de vache. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N° I, 147-159.

TESTART (J.).- L'inovulation. *L'élevage* 1972, 9 juillet, 73-77.

TEPLITZ (R.C.) et MOON (Y.S.).- Chimerism in heterosexual cattle twins. *Chromosoma*, 1967, 2, 202-209.

THIBAULT (C.).- La culture in vitro de l'oeuf de vache. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970-10-H.S. N° I, 141-146.

WAGNER (W.C.) et HANSEL (W.).- Reproductive physiologie of the post partum cow. *J. Reprod. Fert.* 1969, 18, 493-508.

WILLIAM (G.), GORDON (I.) et EDWARDS (J.).- Observation sur les fréquences des fusions vasculaires entre les systèmes circulatoires des jumeaux au cours de la gestation chez la vache. *British Veterinary Journal* 1963, 10, 467-471.

WOLTER (R.).- Alimentation et fécondité chez la vache. *Rev. Med. Vet.*, 1973, 36, 297-325.

-

-o-

-